Graetz

SERVICE

Cassettenrecorder mit Rundfunkgerät
Cassette Recorder with Radio

RADIO-RECORDER 301

TB
002
1971

Typ 5331 11 23
Dekor Teak
simulated teak

Technische Daten

Stromversorgung	6 V–; 4 Babyzellen oder Netzgerät 6 V
Wellenbereiche	UKW 87,5 – 108 MHz MW 510 – 1605 kHz
Kreise	AM 7; FM 8
Antennen	Eingebaute Ferrit-Antenne für M Ausziehbare Stabantenne für UKW
Bestückung	16 Transistoren, 8 Dioden
Stromaufnahme (bei 50 mW Ausgangsleistung)	ca. 170 mA bei 6 V–
Tonträger	Compact-Cassette C 60, C 90
Spurlage	Halbspur international
Bandgeschwindigkeit	4,75 cm/s
Umspulzeit	ca. 50 sec. für C 60 Cassette
Gleichlaufschwankungen	≦ 0,35 % nach DIN 45507
Frequenzbereich	80 . . . 10 000 Hz nach DIN 45511
Geräuschspannungsabstand	≧ 45 dB nach DIN 45405
Ausgangsleistung	ca. 350 mW bei K ≦ 10 %
Temperaturbereich	+ 10 . . . + 55°C
Lautsprecher	perm. dyn. 10 cm
Batteriekontrolle	durch Instrument
Aussteuerung	Aussteuerungs-Automatik
Anschlußbuchsen	Koaxbuchse für Mikrofon, Fremdspeisungsbuchse 6 V
Eingangsempfindlichkeit	Mikro 150 µV an 1,5 kOhm
Abmessungen	23,3 x 24 x 6,6 cm
Gewicht	ca. 1,9 kg (mit Batteriesatz)

Technical Data

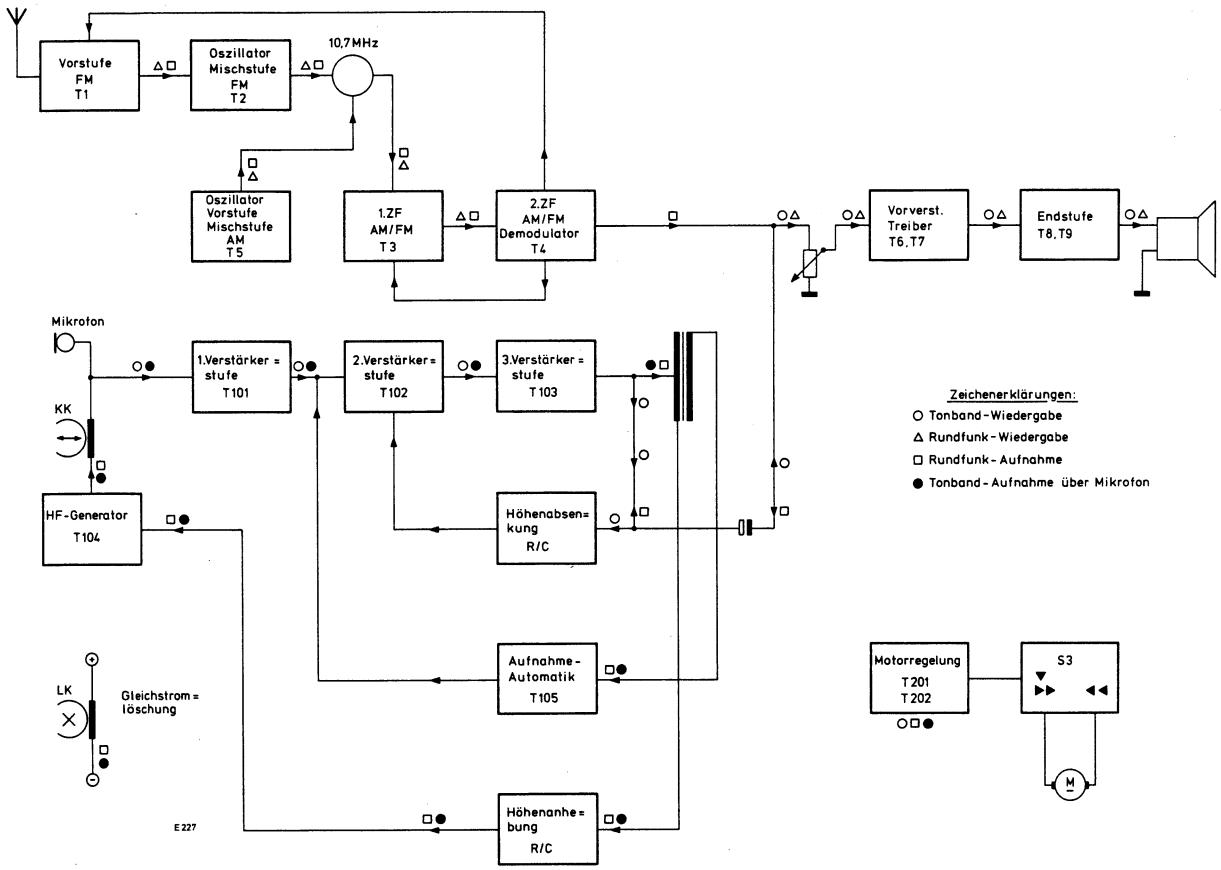
Power supply	6 V DC; 4 "C" cells or mains adaptor (6 V)
Wavebands	FM 87.5 – 108 MHz MW 510 – 1605 kHz
Tuned circuits	7 on AM, 8 on FM
Antennas	built-in ferrite antenna for MW telescopic antenna for FM
Transistor and diode complement	16 transistors, 8 diodes
Current requirements (at 50 mW power output)	approx. 170 mA at 6 V, DC
Tape cassette	Compact Cassette C 60, C 90
Number of tracks	two, international standard
Tape speed	4.75 cm p.s.
Rewind time	approx. 50 sec for Cassette C 60
Wow and flutter	≦ 0.35 % measured to DIN 45507
Frequency response	80–10 000 Hz, measured to DIN 45511
Signal/noise ratio	≧ 45 dB, measured to DIN 45405
Power output	approx. 350 mW at a distortion of ≦ 10 %
Operating temperature range	from + 10 to + 55°C
Loudspeaker	p.m. dynamic speaker, 10 cm
Battery check	by instrument
Record level control	automatic level control
Sockets	coaxial socket for microphone; external power (6 V) socket
Input sensitivity	microphone: 150 µV across 1.5 Kohm
Dimensions	23.3 x 24 x 6.6 cm
Weight	approx. 1.9 kg (with batteries)

Inhaltsverzeichnis

Schaltungstechnik	Seite 2 + 7
Schaltbilder	Seite 3 + 4
Leiterplatten	Seite 5 + 6
AM- und FM-Abgleichanweisung	Seite 8
Elektrische Messungen (Tonbandteil)	Seite 9
Mechanische Justagen (Tonbandteil)	Seite 10 + 11
Ausbau von Laufwerkteilen (Tonbandteil)	Seite 11
Wartung (Tonbandteil)	Seite 11
Lage der Justagepunkte (Tonbandteil)	Seite 12
Explosiv-Darstellung (Tonbandteil)	Seite 13
Ersatzteile-Lagepläne (Tonbandteil)	Seite 14 + 15
Ersatzteile-Liste	Seite 16 — 19
Antriebsschema (Rundfunkteil)	Seite 19
Ersatzteile für Antrieb	Seite 19
Ausbauanleitung	Seite 20

Contents

Circuit Description	Page 2, 7
Circuit Diagrams	Page 3, 4
Printed Boards	Page 5, 6
AM and FM Alignments Instructions	Page 8
Electrical Measurements (Recorder Unit)	Page 9
Mechanical Adjustments (Recorder Unit)	Page 10, 11
Disassembly and Assembly of Drive Mechanism Parts	Page 11
Maintenance (Recorder Unit)	Page 11
Location of the Adjustments Points (Recorder Unit)	Page 12
Exploded-View Diagram (Recorder Unit)	Page 13
Replacement Parts' Layouts	Page 14, 15
Spare Parts List	Page 16 — 19
Drive Cord Assembly	Page 19
Spare parts for drive	Page 19
Recorder and Radio Disassembly	Page 20



Hinweis

Es werden nur solche Schaltungen beschrieben, die dem Techniker zur Zeit noch nicht geläufig sind.

Elektronische Motorregelung (Abb. 1, Abb. 2, Abb. 3)

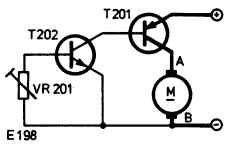
Die elektronische Drehzahlregelung hat die Aufgabe:

1. schwankende Betriebsspannungen und
2. schwankende Lastmomente zu kompensieren.

Die Schaltung besteht im Prinzip aus zwei Teilen: dem Motorkreis (dick ausgezogen) und dem Regelkreis (dünn ausgezogen). Der Regelkreis sorgt bei allen auftretenden Schwankungen für eine den Lastverhältnissen entsprechende Motorspannung an den Klemmen **A** und **B.**

Abb. 1 ▶

Prinzipschaltbild Elektronische Drehzahlregelung



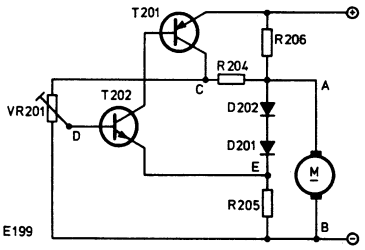
Bei sämtlichen Betrachtungen wird vorausgesetzt, daß mit dem Einstellregler die exakte Drehzahl des Antriebsmotors für die Bandgeschwindigkeit 4,75 cm/s festgelegt wurde.

Bei Kollektor-Motoren der hier verwendeten Art sind für den Idealfall der Strom der Belastung und die Spannung der Drehzahl direkt proportional. Für den idealen Motor würde als Regelschaltung also ein Spannungs-Konstanthalter genügen, um konstante Drehzahl zu erhalten. Durch die Verluste im Motor fällt jedoch bei steigender Belastung auch die Drehzahl, so daß die Regelschaltung für steigende Belastung eine steigende Spannung zur Verfügung stellen muß. Als Referenz hierfür kann in einfacher Weise eine Spannung dem Motorstrom abgeleitet werden. Abb. 1 zeigt ein vereinfachtes Schaltbild der Regelschaltung, die beide Kriterien — Unabhängigkeit der Motorspannung von Betriebsspannungsschwankungen und steigende Motorspannung bei steigender Last — gut erfüllt.

Über die Em.-Koll.-Strecke des Leistungstransistors T 201 und den Widerstand R 204 erhält der Motor seinen Strom. Der Steuertransistor T 202, der den Leistungstransistor

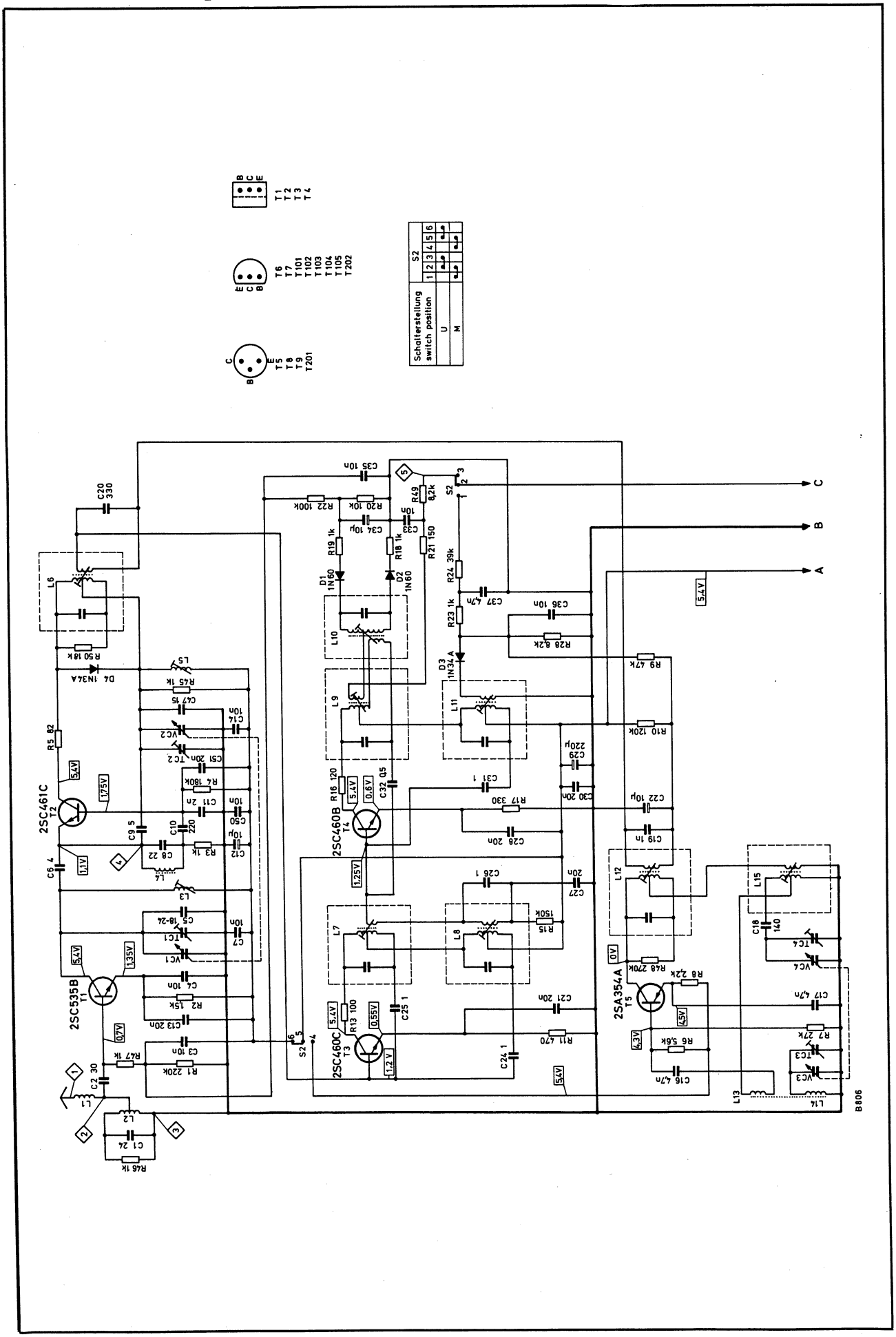
Abb. 2 ▶

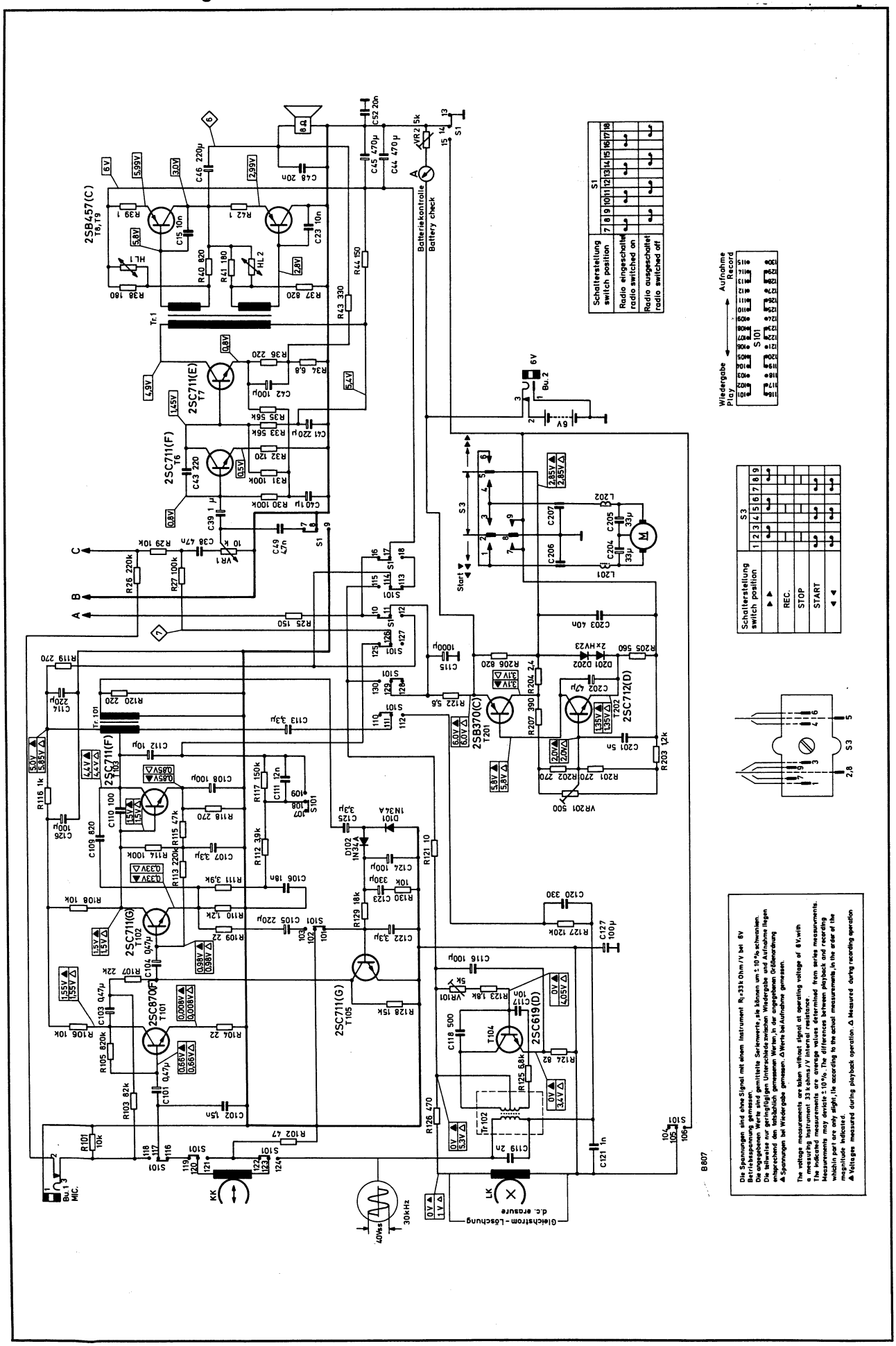
Vereinfachter Schaltbildauszug

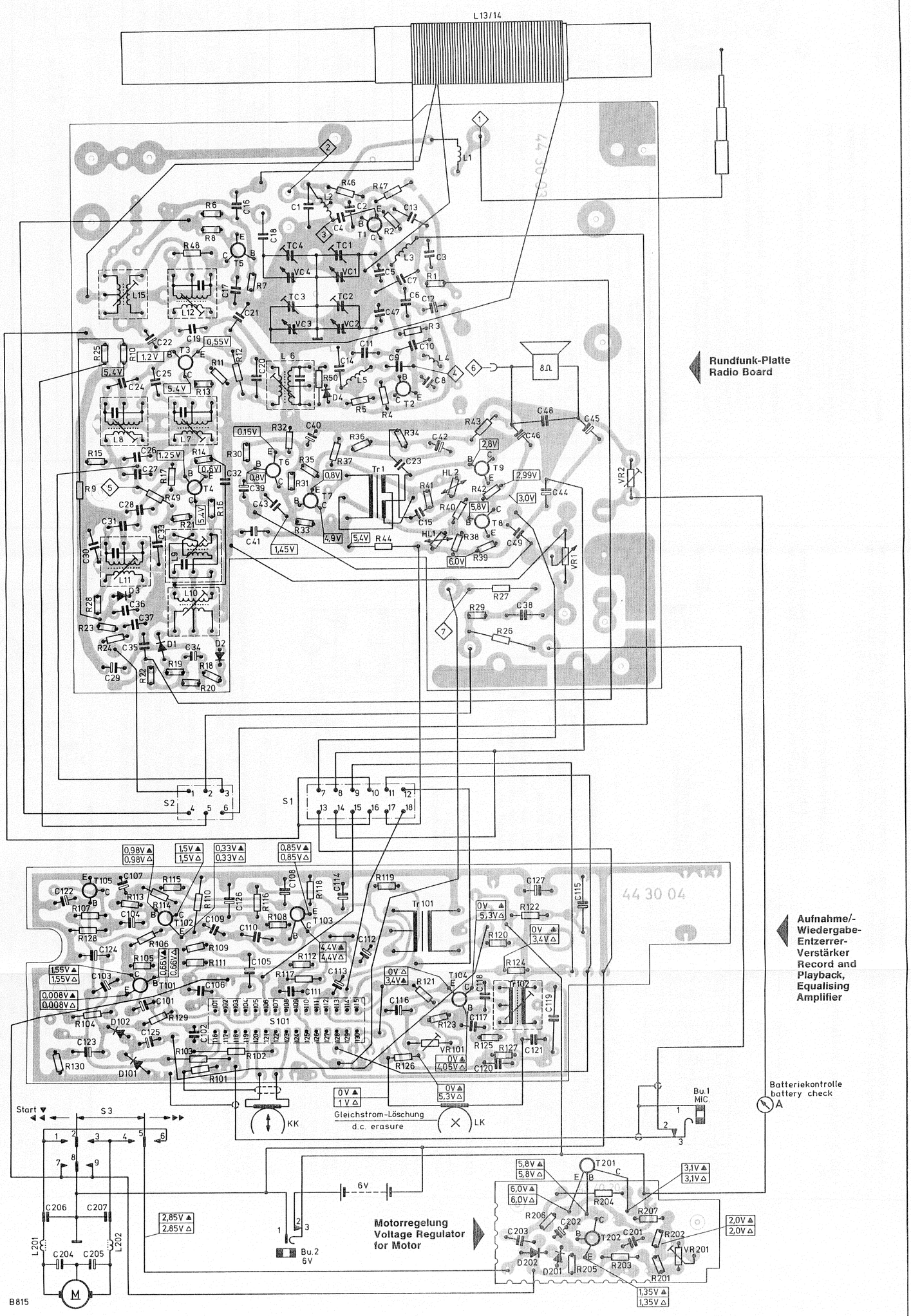


T 201 mehr oder weniger durchsteuert, wird selbst durch die Spannungen an Punkt **C**, an R 204 (dem Motorstrom proportional) und R 205 (abhängig von der Spannung am Motor) gesteuert. Die Dioden D 202/201 werden in Durchlaßrichtung betrieben und dienen in erster Linie der Potentialverschiebung. R 206 verbessert das Anlaufverhalten der Schaltung und hat bei eingelaufenem Betrieb keinen Einfluß. Mit VR 201 (Spannung an Punkt **C**) wird über die Transistoren T 201, T 202 die Spannung am Punkt **A** und damit die Nenndrehzahl einmalig eingestellt. Steigen nun die Betriebsspannung und damit die Spannungen an den Punkten **B** und **A** (der Spannungsabfall an R 204 bleibt unverändert, da er nur vom Motorstrom und dieser praktisch nur von der Last abhängt) an, so erscheint diese Änderung in voller Höhe an Punkt **D,** jedoch nur im Verhältnis der Teilwiderstände von VR 201 an Punkt **C**. Der Emitter des Transistors 202 wird also stärker positiv als die Basis, T 202 und damit T 201 werden in Richtung „kleineren Strom" gesteuert und wirken der Spannungserhöhung entgegen.

Schaltbild (Seite 3 und 4 aufschlagen)
Circuit Diagram (unfold Page 3 and 4)

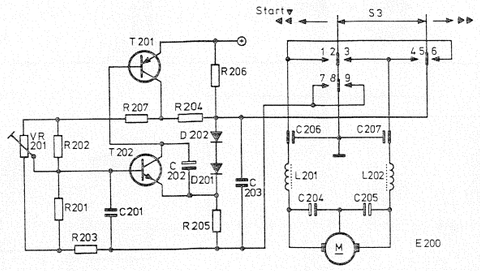

T1 T2 T3 T4
T6 T7 T101 T102 T103 T104 T105 T202
T5 T8 T9 T201
S2
Schalterstellung switch position
1 2 3 4 5 6
U
M
2SC461C
2SC535B
2SC460B
2SC460C
2SA354A
D1 1N60
D2 1N60
D3 1N34A
D4 1N34A
B806


Batteriekontrolle
Battery check
Schalterstellung switch position
Radio eingeschaltet radio switched on
Radio ausgeschaltet radio switched off
Wiedergabe Play
Aufnahme Record
Start
REC.
STOP
START
Gleichstrom-Löschung
d.c. erasure
30kHz
Die Spannungen sind ohne Signal mit einem Instrument Ri 33k Ohm/V bei 6V Batteriespannung gemessen.
Die eingetragenen Werte sind gemittelte Sollwerte, sie können um ± 10% schwanken.
Die Messwerte sind zwischen Wiedergabe und Aufnahme wegen Unterschiede zwischen Wiedergabe und Aufnahme Hegen entsprechend den tatsächlich gemessenen Werten, in der angegebenen Größenordnung
▲ Spannungen bei Wiedergabe gemessen. △ Werte bei Aufnahme gemessen.
The voltage measurements are taken without signal at operating voltage of 6V, with a measuring instrument 33 k ohms/V internal resistance.
The indicated measurements are average values obtained from series measurements. Measurements may deviate ± 10%. The differences between playback and recording which in part are only slight, is according to the actual measurements, in the order of the magnitude indicated.
▲ Voltages measured during playback operation. △ Measured during recording operation


L13/14
Rundfunk-Platte
Radio Board
Aufnahme/-
Wiedergabe-
Entzerrer-
Verstärker
Record and
Playback,
Equalising
Amplifier
Motorregelung
Voltage Regulator
for Motor
Batteriekontrolle
battery check
Gleichstrom-Löschung
d.c. erasure
Start
S1
S2
S3
S101
Tr1
Tr 101
KK
LK
Bu.1
MIC.
Bu.2
6V
8.Ω
B815
44 30 04

Steigen Last und damit Motorstrom an, so steuert der steigende Spannungsabfall an R 204 die Transistoren T 201

Abb. 3 Elektronische Drehzahlregelung
▼

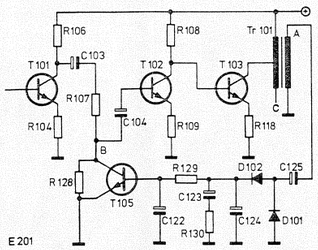


und T 201 stärker in den Durchlaßbereich, die Spannungen an den Punkten **A** und **B** steigen an, bis sich ein neuer Gleichgewichtszustand eingestellt hat. Der in dieser Weise gesteuerte T 201 hat hier den Charakter eines negativen Widerstandes, der bei geeigneter Dimensionierung gleiche Größe wie der Innenwiderstand des Motors hat. Die Drosseln L 201/L 202 und die Kondensatoren C 204/205/206/207 dienen in bekannter Weise als Entstörglieder, die Kondensatoren C 201/202/203 beseitigen eine eventuelle Schwingneigung der Regelkaskade.

Automatische Tonbandaussteuerung (Abb. 4)

Die automatische Aussteuerungsregelung arbeitet in Rückwärtsregelung mit T 105 als Stellglied. Zu Beginn der Aufnahme oder bei kleinerem Eingangssignal ist T 105 gesperrt. Das in T 101 verstärkte Eingangssignal wird durch das feste Teilerverhältnis R 107/128 nur unwesentlich geschwächt, an T 102, T 103 weiter verstärkt und gelangt vom Punkt **C** über Anpassungsglieder zum Kopf. Aus der Spannung an Punkt **A** wird mit der Verdopplerschaltung C 125–D 101–D 102–C 124 die Regel-Gleichspannung gewonnen und nach Siebung mit R 129–C 122 der Basis des Transistors T 105 zugeführt. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß bei Erreichen der für Vollaussteuerung des Bandes am Punkt **C** erforderlichen Spannung die Regel-Gleichspannung an der Basis T 105 den Kniespannungswert überschreitet. Der Wert des R 128 parallel liegenden differentiellen Widerstandes der Kollektor-Emitter-Strecke des T 105 sinkt und die Wechselspannung an Punkt **B** wird stärker heruntergeteilt, so daß die Spannung an Punkt **C** nicht weiter ansteigt. Die Einregelzeit liegt unter der akustischen Wahrnehmbarkeitsgrenze. Die Entladung über die Basis-Emitter-Strecke des T 105 und damit die Rückregelung auf höhere Verstärkung erfolgt sehr langsam, so daß Dynamik-Verfälschungen vermieden werden. Einzelne Aussteuerungsspitzen können lediglich C 124 aufladen, der über R 130 in kurzer Zeit entladen wird. Es kann dadurch keine Übersteuerung auftreten; man vermeidet aber den Nachteil, daß vereinzelte Störimpulse, wie sie speziell bei Mikrofonbetrieb auftreten können, die Verstärkung unerwünscht für lange Zeit zurückregeln. Erst eine Gruppe von Einzelimpulsen oder ein längere Zeit anhaltendes Signal laden C 124 und über R 123 auch C 123 auf und damit kommt die lange Rückregelzeit zum Tragen.

Abb. 4 ▶
Prinzipschaltbild autom. Tonbandaussteuerung

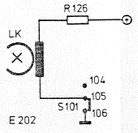


Gleichstrom-Löschung (Abb. 5)

Der Löschkopf liegt über R 126 an der positiven Gleichspannung und über die Schaltkontakte 105, 106 (S 101) an Minus.

Die Luftspaltinduktion des LK-Kopfes übersteigt den Sättigungsbereich des Bandes und löscht somit die vorher aufgezeichnete Tonwechselspannung.

Abb. 5 ▶
Prinzipschaltbild Gleichstromlöschung

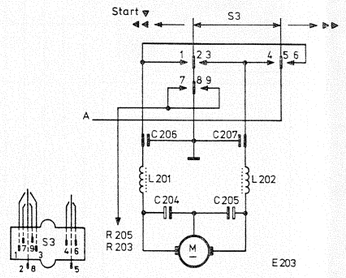


Umschaltprinzip S 3 (Abb. 6)

Wird die Taste „Schneller Vorlauf" ◀◀ oder „Start" ▼ gedrückt, schließen sich die Kontakte 1–2, 4–5 und 7–8. Der Strom verläuft von **A** über 5–4 zum Motor und 1–2 nach Masse.

Wird die Taste „Schneller Rücklauf" ▶▶ gedrückt, schließen sich die Kontakte 2–3, 5–6 und 8–9. Der Stromweg verläuft von **A** über 5–6 zum Motor und 3–2 nach Masse.

Abb. 6 ▶
Motorumschaltung

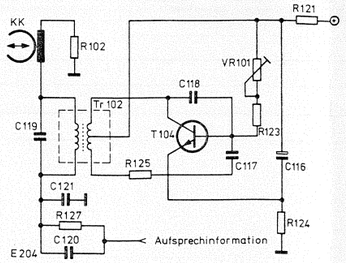


HF-Generator (Abb. 7)

Die Generatorspannung dient zur Vormagnetisierung des Bandes bei der Aufnahme. Sie muß einen exakten Sinusverlauf aufweisen, da Unsymmetrien ein starkes Bandrauschen verursachen.

Der HF-Generator schwingt mit Tr. 102 und C 119 als frequenzbestimmende Glieder und Transistor T 104 in Dreipunktschaltung. Mit VR 101 wird der günstigste Arbeitspunkt eingestellt. R 125 und C 118 vermindern darüberhinaus die Oberwellenbildung soweit, daß Störungen des Empfangsteils weitgehendst vermieden werden. C 121 ist der Fußpunkt-Kondensator für die HF.

Abb. 7 ▶
HF-Generator



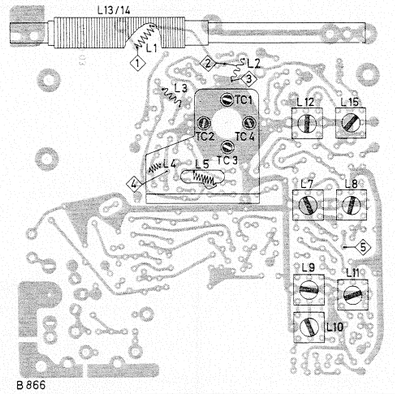
Leiterplatten (Seite 5 und 6 aufschlagen)
Printed Boards (unfold Page 5 and 6)

Achtung

1. Vor dem Abgleich zuerst die Batterie-Nennspannung (6 V) prüfen.
2. Der Gesamtstrom beträgt bei Rundfunkbetrieb und zurückgedrehter Lautstärke ca. 20 mA.
3. Ströme und Spannungen gemessen bei einer Batteriespannung von 6 V, Instrument 100 KOhm/V.
4. Die Ausgangsspannung des Senders ist so niedrig wie möglich zu halten, um eine Übersteuerung zu vermeiden.

Important note

1. Prior to the alignment, check the battery rated voltage (6 V).
2. The total current is approx. 20 mA in broadcast reception and with volume at minimum.
3. Currents and voltages are measured at a battery voltage of 6 V, instrument 100 Kohms/V.
4. Keep the output voltage of the signal generator as low as possible in order to avoid overloading.



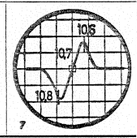
AM-Abgleich

Reihenfolge des Abgleichs	Bereich	Skalenzeiger	Meßsender [1] Frequenz	Meßsender [1] Modulation	Einspeisung	L-Abgleich	Skalenzeiger	Meßsender [1] Frequenz	Meßsender [1] Modulation	C-Abgleich	Anzeige
ZF	MW	1600 kHz	455 kHz	AM 30 %	Lose induktiv an Ferritstab	L 11	–	–	–	–	Max. Output
ZF	„	„	„	„	„	L 8	–	–	–	–	„
ZF	„	„	„	„	„	L 12	–	–	–	–	„
Oszillator MW	MW	Minim.	515 kHz	„	„	L 15	Maxim.	1680 kHz	AM 30 %	TC 4	„
Ferritstab MW	MW	600 kHz	600 kHz	„	„	L 13	1400 kHz	1400 kHz	„	TC 3	„

[1]) Meßsender mit 60 Ohm Ausgang. Es ist zu empfehlen, den Abgleich mit Wobbler und Oszillograph durchzuführen.

FM-ZF-Abgleich **Erforderliche Meßgeräte:** 1 Wobbler mit 10,7 MHz Wobbelbereich und Eichmarke, 1 Oszillograph, 1 Outputmeter.

Der Schiebeschalter wird vor dem Abgleich in Stellung „UKW" gebracht.

Reihenfolge des Abgleichs	Abgleich-Frequenz	Meßgeräteanschluß und Aufbau	Abgleich		Kurve
ZF	10,7 MHz	Wobbler über 2 pF an TP 4 (C 9) Oszillograph über 0,1 µF und 10 kOhm an TP 5 (R 49)	L 6	auf maximale Verstärkung und Kurvensymmetrie abgleichen	
ZF	10,7 MHz		L 7		
ZF	10,7 MHz		L 9		
ZF	10,7 MHz		L 10		

FM-HF-Abgleich **Erforderliche Meßgeräte:** 1 Meßsender mit 60 Ohm Ausgang, 1 Outputmeter

Reihenfolge des Abgleichs	Bereich	Skalenzeiger	Meßsender Frequenz	Meßsender Modulation	Einspeisung	L-Abgleich	Skalenzeiger	Meßsender Frequenz	Meßsender Modulation	C-Abgleich	Anzeige
Oszillator	UKW	Minim.	86,5 MHz	FM 22,5 kHz	Meßsender an TP 2	L 5	Maxim.	109,5 MHz	FM 22,5 kHz	TC 2	Max. Output
Zwischenkreis	UKW	„	88 MHz	„	„	L 3	„	108,0 MHz	„	TC 1	„

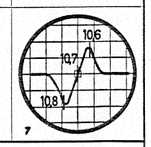
AM Alignment

Sequence of Alignment	Wave Range	Dial Pointer	Signal Generator [1] Frequency	Signal Generator [1] Modulation	Connect High Side of Signal Generator	Coil-Adjustment	Dial Pointer	Signal Generator [1] Frequency	Signal Generator [1] Modulation	Trimmer Adjustment	Indication
IF	MW	1600 kHz	455 kHz	AM 30 %	Loose inductive coupling to ferrite rod	L 11	–	–	–	–	Max. Output
IF	„	„	„	„	„	L 8	–	–	–	–	„
IF	„	„	„	„	„	L 12	–	–	–	–	„
Oscillator MW	MW	Minim.	515 kHz	„	„	L 15	Maxim.	1680 kHz	AM 30 %	TC 4	„
Ferrite rod MW	MW	600 kHz	600 kHz	„	„	L 13	1400 kHz	1400 kHz	„	TC 3	„

[1]) Signal generator with 60 Ω output. It is recommended to carry out the alignment with sweep generator and oscilloscope.

FM-IF-Alignment **Test equipment required:** 1 Sweep Generator at 10.7 MHz and Frequency Markers, 1 Oscilloscope, 1 Outputmeter

Before carrying out alignment, bring selector in "UKW" (FM) position.

Sequence of Alignment	Alignment Frequency	Test Equipment Connections	Adjust		Curve
IF	10.7 MHz	Connect sweep generator via 2 MMF TP 4 (C 9) Oscilloscope via 0.1 MF and 10 kOhms to TP 5 (R 49)	L 6	adjust for max. gain and symmetry of response curve	
IF	10.7 MHz		L 7		
IF	10.7 MHz		L 9		
IF	10.7 MHz		L 10		

FM-RF-Alignment **Test equipment required:** 1 Signal Generator with 60 Ω output, 1 Outputmeter

Sequence of Alignment	Wave Range	Dial Pointer	Signal Generator Frequency	Signal Generator Modulation	Connect High Side of Signal Generator	Coil-Adjustment	Dial Pointer	Signal Generator Frequency	Signal Generator Modulation	Trimmer Adjustment	Indication
Oscillator	FM	Minim.	86.5 MHz	FM 22.5 kHz	to TP 2	L 5	Maxim.	109.5 MHz	FM 22.5 kHz	TC 2	Max. Output
RF circuit	FM	„	88 MHz	„	„	L 3	„	108.0 MHz	„	TC 1	„

Alle Messungen werden bei U_B = 6 V ± 0,2 V und 25 ± 5°C durchgeführt. Die angegebenen Pos. a . . . y sind in Fig. 1 und 2 aufgeführt (siehe Seite 12).

1.1 Bandgeschwindigkeit

Bei U_B = 6 ± 0,2 V: 4,75 cm/s ± 2 %.
Bei U_B = 4,4 . . . 8 V: Die bei 6 V gemessene Bandgeschwindigkeit ± 3 %.
Die Bandgeschwindigkeit läßt sich durch Vergleichen einer 50 Hz-Festfrequenz mit der 50 Hz-Frequenz der ITT-Testcassette TC-TSS 50/1 K auf dem Oszillographen prüfen. Andernfalls kann die Durchlaufzeit einer definierten Bandlänge mittels Stoppuhr gemessen werden.
Vor einer eventuellen Einstellung der Bandgeschwindigkeit Abschnitt 4. beachten! Die Einstellung der Bandgeschwindigkeit erfolgt mit VR 201.

1.2 Kopftaumelung

Köpfe und Bandführung entmagnetisieren. ITT-Taumel-Cassette TC-AN (Rauschband). NF-Voltmeter R_i = 100 k an TP 6 (Testbuchse 6 im Batteriekasten, siehe Fig. B, Seite 20) und Bezugspotential anschließen.
Mit Justierschraube r (Fig. 1) den Kombikopf auf maximalen Ausschlag eintaumeln. Im Gehäuseoberteil befindet sich über der Schraube r ein Loch, dadurch ist die Kopftaumelung auch im eingebauten Zustand möglich.

1.3 Frequenzgang über Alles

Lautstärkeregler VR 1 auf geringste Lautstärke einstellen. Auf einer Leer-Cassette werden die Bezugsfrequenzen mit konstanter Eingangsspannung von ca. 5 mV über Bu 1 (Mikrofonbuchse) aufgenommen. Die Messung erfolgt bei Wiedergabe an TP 6 (Testbuchse 6 im Batteriekasten, siehe Fig. B, Seite 20) und Bezugspotential mit einem NF-Voltmeter R_i = 100 k, Meßfehler ± 1 dB. Toleranzschema siehe unten.

1.4 Eingangsempfindlichkeit Mikrofon

NF-Generator an Bu 1 (Mikrofonbuchse).
Bei einer Eingangsspannung von 0,5 mV bei 1 kHz muß eine Aussteuerung des Bandes erreicht werden, die maximal 10 dB unter dem Aussteuerungswert liegt, der bei einer Aufzeichnung mit 10 mV Eingangsspannung (Übersteuerungsgrenze) erzielt wird. In beiden Fällen muß $k_3 \leqq 5$ % sein.

1.5 Ausgangsleistung

Wiedergabe des nach 1.4 mit 10 mV ausgesteuerten Bandes mit 1 kHz bei $k_3 \leqq 5$ %.
VR 101 (Lautstärke) soweit aufdrehen, daß die Ausgangsspannung an 8 Ohm einen $k_{ges} \leqq 10$ % erreicht; sie muß dabei ≧ 1,55 V ≙ 300 mW sein.

1.6 Stromaufnahme bei Wiedergabe

Bei einer Ausgangsleistung von ca. 50 mW ≦ 150 mA.

1.7 Stromaufnahme bei Aufnahme

Bei Vollaussteuerung ≦ 180 mA.

1.8 Abgleich (Vormagnetisierung KK-Kopf)

Der Abgleich erfolgt bei gedrückter Aufnahme- und Steuer-Taste.
Mit VR 201 kann die Symmetrie der HF-Vormagnetisierungsschwingung (geringste Verzerrungen) mit Hilfe eines Oszillographen eingestellt werden.
Diese Einstellung wurde im Werk genauestens vorgenommen. Es ist zu empfehlen, den Regler nur dann neu einzustellen, wenn der HF-Generator zuvor repariert wurde.
Bei einer Neueinstellung ist darauf zu achten, daß der HF-Generator bei einer Betriebsspannung von 5,5 V sicher anschwingt.

All measurements are made at an operating voltage of 6 V ± 0.2 V and at an operating temperature of 25 ± 5°C. The indicated positions a to y are shown in Figs. 1 and 2 (see page 12).

1.1 Tape speed

At an operating voltage of 6 ± 0.2 V: 4.75 cm. p.s. ± 2 %.
At an operating voltage of 4.4–8 V: 4.75 cm. p.s. ± 3 % of the tape speed measured at 6.0 V.
The tape speed can be checked on the oscilloscope by comparing a frequency of 50 Hz with the 50 Hz frequency of the ITT test cassette TC-TSS 50/1 K. Otherwise, the running time of a fixed length of tape can be measured by means of a stop-watch.
Before making any tape speed adjustment, note section 4. Adjust the tape speed by means of VR 201.

1.2 Record/Playback Head adjustment

Demagnetize the heads and tape guide. Use the ITT test-tape TC-AN (noise tape for the heads' adjustment. Connect an AF voltmeter (int. resis. = 100 K ohm) to TP 6 (test socket 6 in battery box, see Fig. B, page 20). Using the adjusting screw r (Fig. 1), adjust the Record/Playback Head for maximum deflection. The hole in the top of the case above the screw r allows the heads to be adjusted also when the recorder is not disassembled.

1.3 Frequency response — record/playback

Set volume control VR 1 to minimum volume. On a blank cassette tape, the reference frequencies are recorded with a constant input voltage of approx. 5 mV via Bu 1 (microphone socket). Measurement during playback is made at TP 6 (test socket 6 in battery box), see Fig. 8, page 20) with AF voltmeter (int. resis. = 100 k) connected to TP 6 (test socket 6 in battery box, see Fig. 8, page 20), error in measurement ± 1 dB. For tolerance of frequency response, see schematic below.

1.4 Input sensitivity — microphone

Connect an audio oscillator to Bu 1 (microphone socket). Akt an input voltage of 0.5 mV at 1 kHz, the tape recording level should not be more than 10 dB below the recording level which is obtained when recording with an input voltage of 10 mV (limit of the undistorted output level). In both cases, the 3rd harmonic distortion factor should be ≦ 5 %.

1.5 Power output

Playback of the tape recorded with an input voltage of 10 mV (according to 1.4) with 3rd harmonic distortion factor ≦ 5 %. Turn up VR 101 (volume control) until the output voltage across 8 ohms has a harmonic distortion factor ≦ 10 % and equals ≧ 1.55 V ≙ 300 mW.

1.6 Current requirement during playback

≦ 150 mA with a power output of approx. 50 mW.

1.7 Current requirement during recording

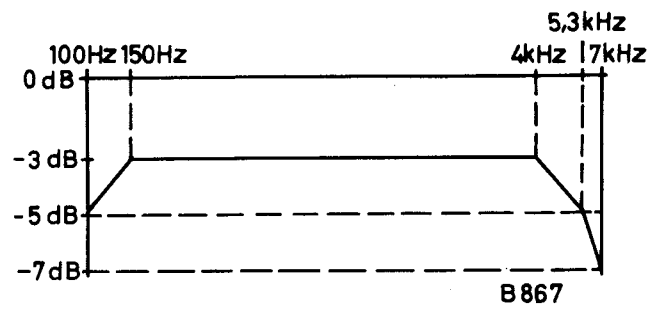
At full loading of the tape: ≦ 180 mA.

1.8 Alignment (bias adjustment for the Record/Replay heads)

The adjustment is carried out with the record and function control depressed.
By means of VR 201 the symmetry of the high-frequency bias oscillation (minimum distortions) can be adjusted with the aid of an oscilloscope.
This adjustment was made very accurately at the factory. It is recommended that the potentiometer be reset only after the bias oscillator was repaired.
When making a readjustment, make sure that the bias oscillator oscillates without fail at an operating voltage of 5.5 V.

Toleranzschema des Frequenzganges

Tolerance Schematic of the Frequency Response



Alle Messungen werden bei U_B = 6 V ± 0,2 V und 25 ± 5°C durchgeführt. Die angegebenen Pos. a . . . y und 1 . . . 6 sind in Fig. 1–5 aufgeführt (siehe Seite 12).

All measurements are made at an operating voltage of 6.0 V ± 0.2 V and at an operating temperature of 25 ± 5°C. The positions a to y and 1 to 6 are shown in the Figs. 1–5 (see page 12).

2.1 Rutschkupplung

Die Messungen erfolgen bei gedrückter Steuer-Taste.

a) Die Andruckkraft der Rutschkupplung an den rechten Bandteller muß 80 . . . 120 p betragen. Zur Messung eine Kontaktfederwaage am Punkt **L** anlegen, die Rutschkupplung mit der Federwaage abheben und dann langsam zurückgehen. Das Ergebnis ablesen, wenn Rutschkupplung und Bandteller erneut zum Eingriff kommen.
Eine Korrektur kann durch Biegen der Feder **a** des Kupplungshebels erfolgen.

b) Das Drehmoment am rechten Bandteller muß 30 . . . 45 cmp betragen. Beim Werks-Kundendienst ist eine Drehmoment-Test-Cassette mit Bedienungsanweisung erhältlich, mit der die Messung in nicht ausgebautem Zustand möglich ist.
Wird dieser Wert trotz richtig eingestellter Motorregelung nicht erreicht, so ist die Rutschkupplung durch Veränderung der Federkraft vermittels Seegersicherung auf Messingschaft zu justieren, notfalls auszuwechseln. Hierbei ist nach 3.3 zu verfahren.
In diesem Fall sind anschließend die Messungen nach Abschnitt 2.1 a) und b) zu wiederholen.

2.1 Drive clutch

The measurements are made with the function control depressed.

a) The pressure of the drive clutch against the right-hand spindle shall be 80 to 120 grams. For the measurement apply a contact spring balance (stylus pressure gauge) to Point **L**. By means of the contact spring balance, lift the drive clutch off and then move it back slowly. Read the result when the drive clutch and spindle are engaged again.
A correction can be made by bending the spring a of the clutch lever.

b) The take-up torque should be 30–45 grm. cms. If this result cannot be obtained despite a correctly adjusted voltage regulation for the motor, the drive clutch should be adjusted by changing the spring tension by means of the "C" washer on the brass shaft. If necessary, replace the drive clutch according to the procedure described in the section 3.3. In this case, repeat the procedure according to section 2.1 a) and b). A torque-test cassette with operating instructions is available through the Service Department.
This test cassette permits measurements to be made without disassembling the recorder.

2.2 Andruckrolle

Die Messung erfolgt bei gedrückter Steuer-Taste.
Die Andruckrolle soll mit einer Kraft von 250 . . . 300 p an die Tonwelle drücken.
Zur Messung eine Kontaktfederwaage am Punkt **s** (Andruckrollenachse) anlegen, die Andruckrolle mit der Federwaage abheben und dann langsam zurückgehen. Das Ergebnis ablesen, sobald die Andruckrolle von der Tonwelle wieder mitgenommen wird.
Eine Korrektur der Andruckkraft kann durch Versetzen des Federschenkels **u** der Torsionsfeder in den Rasten des Schiebechassis erfolgen.

2.2 Pressure roller

The measurement is made with the function control depressed.
The pressure roller should exert a force of 250–300 grams against the capstan.
For the measurement apply a contact spring balance to point **s** (pressure roller stud) and, by means of the contact spring balance, lift the pressure roller off then move it back slowly. Read the result as soon as the pressure roller is driven by the capstan again.
A correction of the pressure roller pressure can be made by shifting the torsion spring arm **u** to another notch on the sliding chassis.

2.3 Andruckrollenhebel

Die Messung erfolgt bei gedrückter Steuer-Taste.
Der Abstand des Andruckrollen-Hebels vom Anschlag im Punkt **t** muß 1,5 mm betragen. Zur Korrektur den Anschlag verbiegen.

2.3 Pressure roller lever

The measurement is made with the function control depressed.
There should be a clearance of 1.5 mm between the pressure roller lever and the detaining tab at Point **t**. Bend the detaining tab to correct the clearance, if necessary.

2.4 Aufnahme-Sperrhebel

Cassette mit **geschlossener Aufnahmesperröffnung** einlegen. Der Aufnahmesperrhebel **b** ist durch Vebiegen des aus dem Chassis nach oben herausragenden Schenkels so zu justieren, daß die Taste Aufnahme ohne Widerstand gedrückt werden kann.
Ohne Cassette darf sich der rote Aufnahmeknopf nicht drücken lassen.

2.4 Record interlock lever

Insert the cassette with the **record interlock opening closed.** By bending the arm that protrudes upwards from the chassis, adjust the record interlock lever **b** in such a manner that the "Record" button can be depressed without resistance.
When the recorder is not loaded with a cassette, it will not be possible to depress the red "Record" button.

2.5 Bremsbügel

Der Bremsbügel muß leicht in den Führungslaschen gleiten. Es ist zu kontrollieren, ob der Bremsbügel in allen Betriebsstellungen bis zum Anschlag abgehoben und bei nicht gedrückter Steuer-Taste ein ausreichendes Bremsmoment erreicht wird.

2.5 Brake bracket

The brake bracket should glide smoothly in the guides. Verify that in all operating positions the brake bracket is lifted up to the stop and that with the function control released an adequate brake torque is attained.

2.6 Betriebsartenhebel

Bei ungedrückter Steuer-Taste nach vorangegangenem schnellen Vor- oder Rücklauf muß der Betriebsartenhebel in die Mittellage zurückgezogen werden und die Rolle **n** muß in der Mitte des herzförmigen Ausschnittes des Schiebechassis stehen.
Der hintere Stehbolzen **f** des Schiebechassis darf nicht zu viel senkrechtes Spiel im Chassis haben. Federscheibe des Stehbolzens überprüfen und ggf. erneuern.

2.6 Mode-of-operation lever

When the function control is not depressed after previous fast forward or rewinding operation, the mode-of-operation lever should return to its mid-position and the roller **n** should be situated in the centre of cardoid cut-out in the sliding chassis.
The rear stay-bolt **f** of the sliding chassis must not have excessive, vertical play in the chassis. Check and, if required, replace the spring washer of the stay bolt.

2.7 Schneller Vor- und Rücklauf

Das Aufwickel-Drehmoment muß ≧ 50 cmp sein (bei 4,4 V und 5 . . . 50°C ≧ 35 cmp). Evtl. die Feder **6** für die Korrektur des schnellen Vorlaufs, bzw. die Feder 9 für die Korrektur des schnellen Rücklaufs justieren oder auswechseln. Voraussetzungen sind leichtgängige Bandteller und einwandfreier Riemen.

2.7 Fast forward and rewind

The take-up torque should be ≧ 50 grm. cms. (at 4.4 V and 5–50°C ≧ 35 grm. cms.). If necessary, adjust or replace the spring **6** for correcting the fast forward wind or the spring **9** for correcting the rewind. Easily turning spindles and a satisfactorily working belt are indispensable.

2.8 Tonwelle

Das senkrechte Lagerspiel der Tonwelle ist durch Justieren des Lagerbügels **p** auf ca. 0,3 mm einzustellen. Die Distanzscheibe der Tonwelle soll dabei 0,3 . . . 0,4 mm stark sein.
Dabei ist zu beachten, daß die Laufrillen von Schwungscheibe, Rutschkupplung, Umlenkrollen und Motorrolle in einer Ebene liegen.

2.8 Capstan

Adjust the bearing bracket **p** so as to obtain a vertical play of the capstan bearing of approximately 0.3 mm. The spacing washer of the capstan should have a thickness of 0.3–0.4 mm. Verify that the grooves of the flywheel, drive clutch, deviating rollers and motor pulley are in the same plane.

2.9 Sperr-Mechanismus

Um beim Drücken der Steuer-Taste Beschädigungen des Tonbandes infolge eines Gegen-Drehmoments des Aufwickeltellers zu vermeiden, ist folgendes zu beachten:

a) Bei ungedrückter Steuer-Taste, Fig. 3, muß Rad **1** das Schwungrad **2** berühren. Hebel **3** muß vom Hebel **5** den Abstand **I** (1,0 ~ 1,5 mm) haben.
Liegt der Abstand außerhalb der angegebenen Toleranz, so muß der Hebel **5** entsprechend gebogen werden. Falls Rad **1** Schwungrad **2** nicht berührt, muß Feder **6** ersetzt oder neu justiert werden.

b) Bei gedrückter Steuer-Taste muß der Vorgang bei **I** Fig. 4 entsprechen.
Rad **1** muß dabei vom Schwungrad **2** abheben (Abstand **II** 1,5 mm), andernfalls muß Feder **4** durch Biegen justiert werden. Das Rad **X** darf bei gedrückter Steuer-Taste nicht mit dem Abwickelteiler **Y** gekuppelt sein (siehe Fig. 1).

2.9 Interlocking mechanism

In order to avoid, when depressing the function control, damage to the tape caused by a counter-torque of the take-up spindle, the following should be taken into consideration:

a) With the function control not depressed, Fig. 3, the wheel **1** should touch the flywheel **2**. Lever **3** must have the spacing "I" (1.0 ~ 1.5 mm) from the lever **5**. Should the spacing be outside the specified tolerance, the lever **5** must be bent accordingly. If the wheel **1** does not touch the flywheel **2**, the spring **6** must be replaced or readjusted.

b) When the function control is depressed, the procedure at point "I" must correspond to Fig. 4.
The wheel **1** must lift off the flywheel **2** (spacing "II" 1.5 mm) Otherwise, adjust the spring **4** by bending it. When the function control is depressed, the wheel **X** must not be coupled to the pay-off spindle **Y** (see Fig. 1).

2.10 Abwickelbremse

Der Bremszug von 2 . . . 5 cmp des Abwickeltellers wird durch eine Feder und Scheibe (siehe Fig. 5) unter dem linken Abwickelteller erreicht. Bei Abweichungen Lager und Feder überprüfen.

2.10 Brake tension of pay-off spindle

The brake tension of 2–5 grm. cms. of the pay-off spindle is obtained by the spring and washer (see Fig. 5), located under the left-hand, pay-off spindle. If the tension differs, check the bearing and spring.

2.11 Gleichlauf

Der Gleichlauffehler muß $\leq \pm$ 0,4 % sein (bei 4,4 . . . 8 V und 5 . . . 50°C $\leq \pm$ 0,7 %). Mögliche Fehlerquellen: Riemen (ersetzen, evtl. den ganzen Riemen um 180° umwenden), Tonwelle, Schwungscheibe, Andruckrolle, Antriebsmotor, Auf- und Abwickelspindel (Reifen), auf einwandfreien Lauf prüfen, evtl. auswechseln.

2.11 Wow and flutter

Wow and flutter must be equal to or less than $\pm$ 0.4 % (at 4.4–8 V and 5 to 50°C $\leq \pm$ 0.7 %). Possible sources of trouble: Belt (replace, if necessary; invert the entire belt by 180°); check capstan, flywheel, pressure roller, driving motor tape-up pay-off spindles (tires) for smooth running and replace, if necessary.

3.0 Ausbau von Laufwerkteilen — Disassembly and Assembly of Drive Mechanism Parts

Nach dem Auswechseln sind die Prüfungen und Justagen nach Abschnitt 2. durchzuführen.

After the replacement of these parts make the test and adjustments as described in section 2.

3.1 Antriebsriemen

Den Lagerbügel **p** der Tonwelle losschrauben und anheben. Der Riemen darf nicht in sich verdreht sein. Riemenführung siehe Fig. 2.

3.1 Driving belt

Unscrew the capstan's bearing bracket **p** and lift it. The belt should not be twisted. For the belt run, see Fig. 2.

3.2 Schwungscheibe

Den Lagerbügel **p** der Tonwelle entfernen. Die neue Tonwelle vor dem Einbau mit Öl abreiben, nach dem Einbau die Bandlauffläche der Tonwelle reinigen. Distanzscheibe und Ölabstreifscheibe nicht vergessen.

3.2 Flywheel

Remove the bearing bracket **p** of the capstan. Before mounting the new capstan, wipe it off with oil. After mounting the capstan, clean its tape contact surface. Do not forget to put the spacing washer and the oil control washer in place.

3.3 Rutschkupplung

Damit beim Auswechseln der Rutschkupplung der Antriebsriemen an der Welle der Kupplung nicht verschmutzt wird, ist folgende Reihenfolge vorzunehmen:
Stiftschraube **w** lösen, Welle der Kupplung soweit zur Oberseite des Chassis ziehen, bis sich die Kupplung seitlich wegziehen läßt. Beim Einsetzen die neue Kupplung seitlich heranführen, gleichzeitig den Antriebsriemen in die Laufrille einführen und die Welle in die Kupplung schieben. Die Stiftschraube **w** bei ca. 0,3 mm senkrechtem Lagerspiel anziehen. Der Antriebsriemen darf nicht in sich verdreht sein.

3.3 Drive clutch

So that the driving belt will not become dirty at the shaft of the clutch during the replacement, proceed in the following order:
Release the setscrew **w**, pull the clutch shaft towards the chassis top until the clutch can be withdrawn sideways. When replacing the new clutch, bring it up from the side, inserting at the same time the driving belt in the groove and the shaft into the clutch. Tighten the setscrew so that the bearing has a vertical play of approx. 0.3 mm. Do not twist the driving belt.

3.4 Motor

Beim Auswechseln des Motors auf richtige Polung achten.

3.4 Motor

Observe polarity when replacing the motor.

3.5 Bandteller

Bandteller mit schwarzer Kunststoffkappe nach oben abziehen. Auf die Unterlegscheibe achten. Auf Rundlauf der Gummilauffläche und Leichtgängigkeit achten. Gummiring kann getrennt ohne Bandtellerausbau gewechselt werden. Der linke Bandteller hat zusätzlich noch eine Feder und eine Unterlegscheibe mehr als der rechte Bandteller.

3.5 Spindles

Take off the spindles with their black plastic caps. Take care not to misplace the corresponding washers. Check the rubber contact surface for truth of rotation and the spindles for smooth running. The rubber tire can be replaced separately without removing the spindle. The left-hand spindle has one spring and washer more than the right-hand spindle.

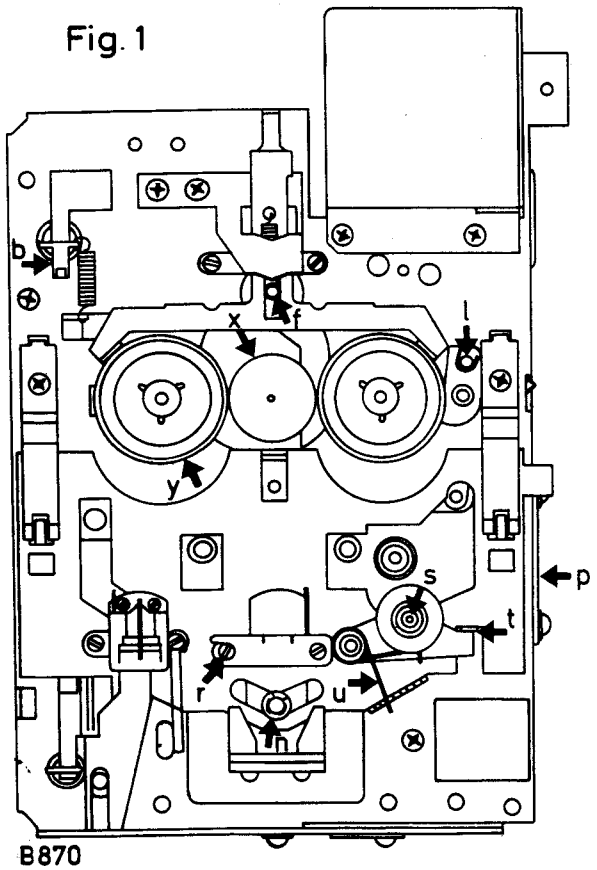
---

4. Wartung — Maintenance

Verschmutzte Laufwerkteile können die Ursache für ungleichmäßigen Bandlauf sein. Vor einer Neueinstellung der Bandgeschwindigkeit empfiehlt sich daher die gründliche Reinigung der Köpfe und aller schnellaufenden Teile, wie Schwungrad, Tonwelle, Bandteller, Andruckrolle usw., mit Spiritus.

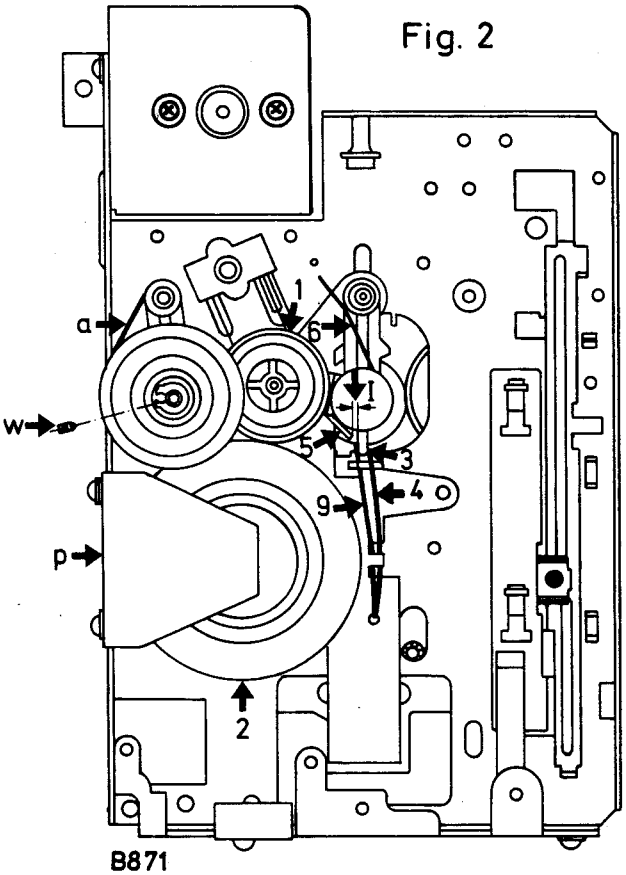
Dirty parts of the drive mechanism may be the cause of an irregular running of the tape. Before re-adjusting the tape speed it is advisable to thoroughly clean with methylated spirit all high-speed parts such as the flywheel, capstan, spindles, pressure roller etc.

Fig. 1



B870

Fig. 2



B871

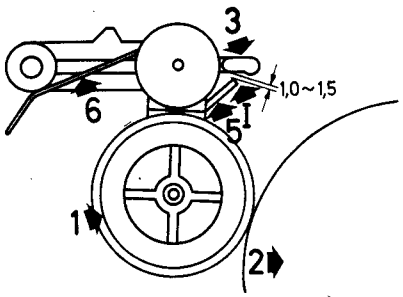


Fig. 3

B 872

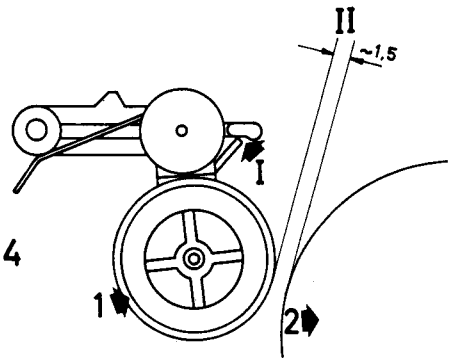


Fig. 4

B 873

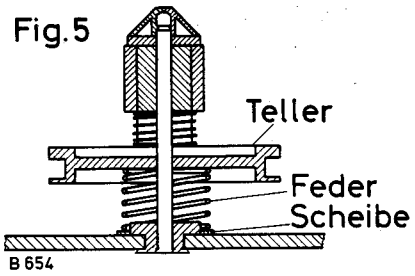
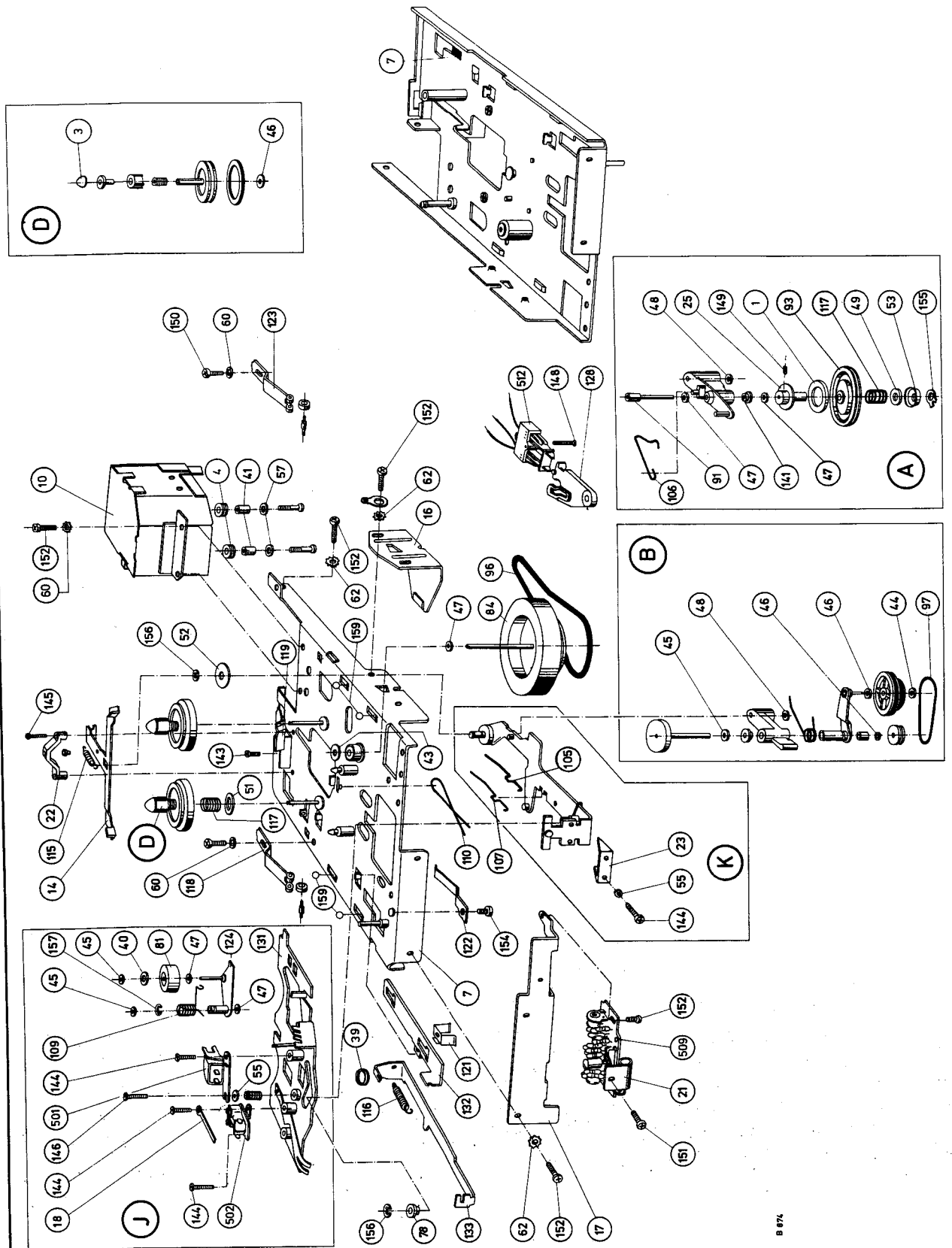


Fig. 5

B 654

Bei Ersatzteilbestellungen neben dem Gegenstand bitte unbedingt die Bestellnummer angeben!

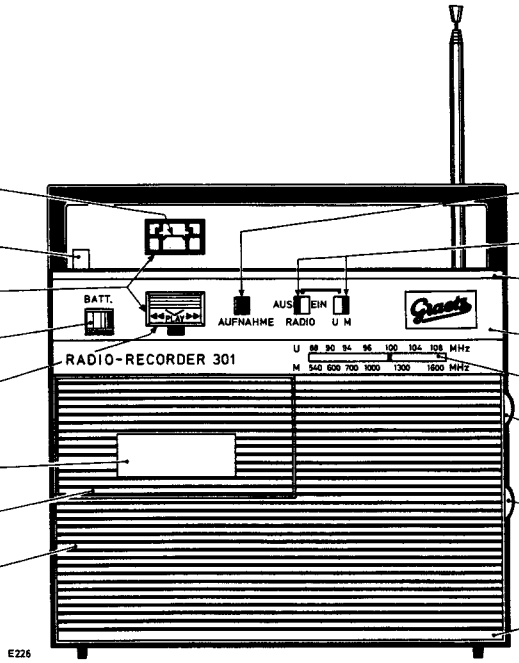


Die Positionsnummern P ... P ... der Explosivdarstellung und der Ersatzteile-Liste sind keine Bestellnummern! Sie dienen lediglich zum Auffinden der Teile. Für Bestellungen benutzen Sie bitte nur die Bestellnummern der Ersatzteile-Liste.

The reference numbers P ... P ... in the exploded-view drawing and in the spare parts list are not part numbers. These reference numbers serve merely to locate the parts. When ordering, please mention only the part numbers of the spare parts list.

Ersatzteile-Lagepläne — Replacement Parts' Layouts

Bei Ersatzteilbestellungen neben dem Gegenstand bitte unbedingt die Bestellnummer angeben!



Feder / Spring — 7358 30 44

Auslöseknopf / Button — 6318 44 03

Steuer-Taste — 6318 44 01

Anzeigeinstrument / Indicating instrum. — 4427 06 17

Abdeckung — 8188 02 81

Fenster / Window — 6468 16 01

Kassettenklappe / Cassette holder — 6135 46 07

Gehäuseoberteil / Top of case — 6135 46 04

6318 44 02 — Knopf (Aufnahme) / Knob (record)

6318 44 04 — Knopf (Radio) / Knob (radio)

6418 48 01 — Zierleiste / Trim strip

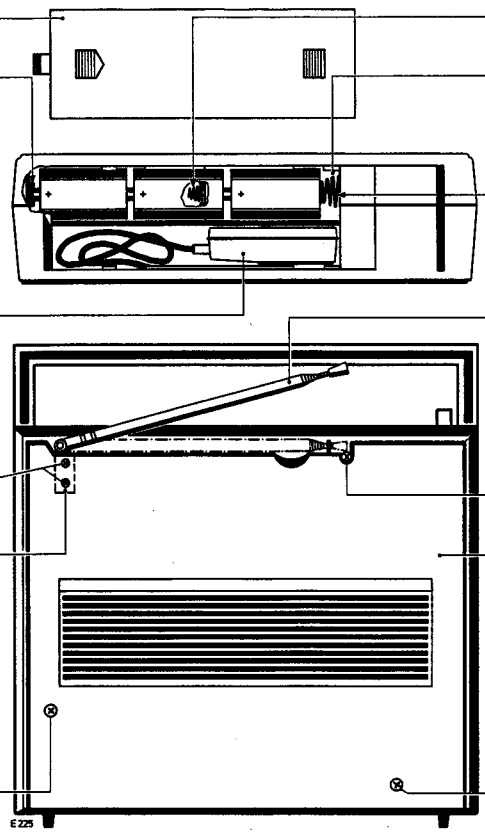
6418 48 02 — Zierplatte / Trim plate

6468 16 02 — Fenster / Window

6328 11 13 — Rändelrad / Edge control

6328 20 01 — Rändelrad / Edge control

6418 48 03 — Zierleiste / Trim plate



Deckel (Batteriefach) / Lid (battery compart.) — 6135 46 06

Kontaktfeder / Contact spring — 7368 15 10

Mikrofon / Microphone — 4317 01 54

Schraube 2×4 / Screw 2×4 — 7858 64 04

Halter / Holder — 8681 16 01

Schraube / Screw — 7858 64 01

7368 15 18 — Kontaktfeder / Contact spring

6135 46 08 — Batteriefach / Battery compart.

7368 32 01 — Kontaktfeder / Contact spring

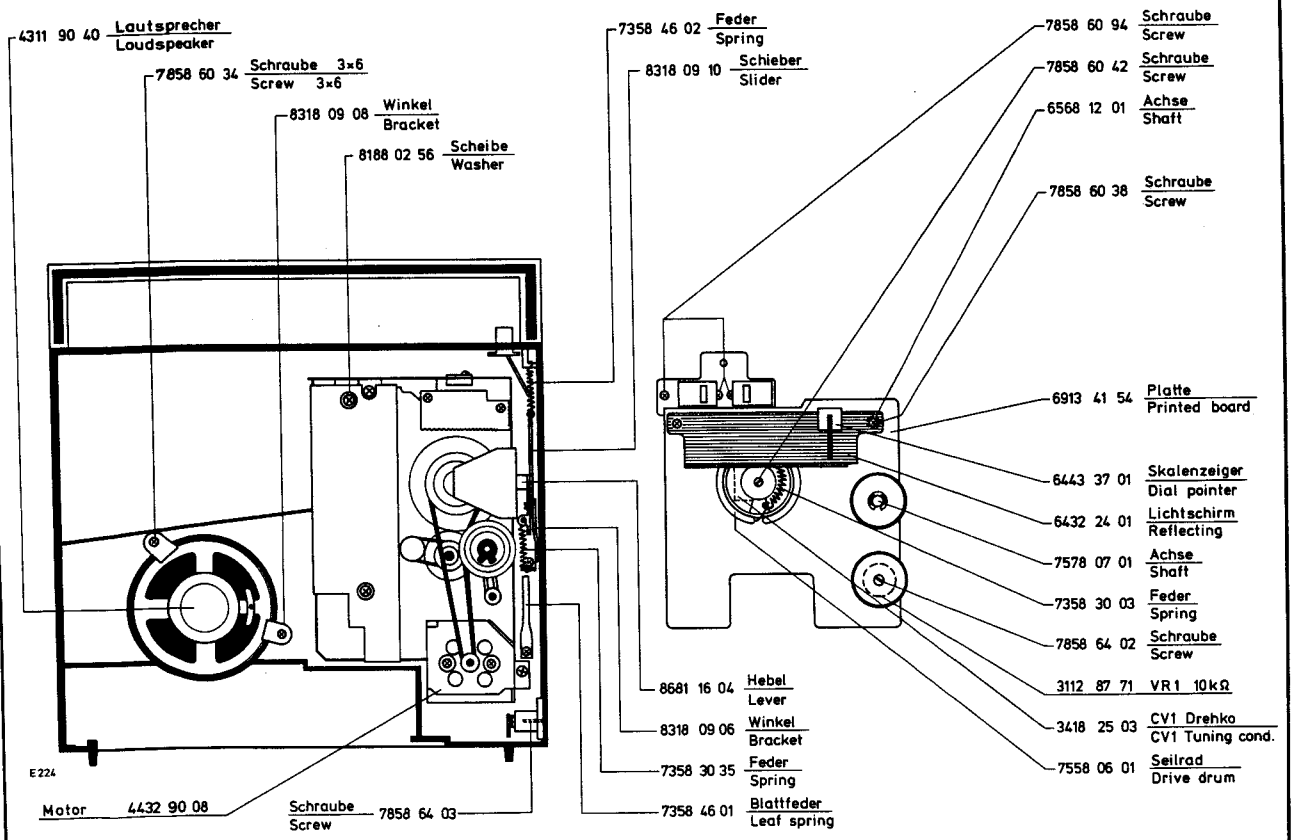
4471 40 76 — Teleskopantenne / Telescopic ant.

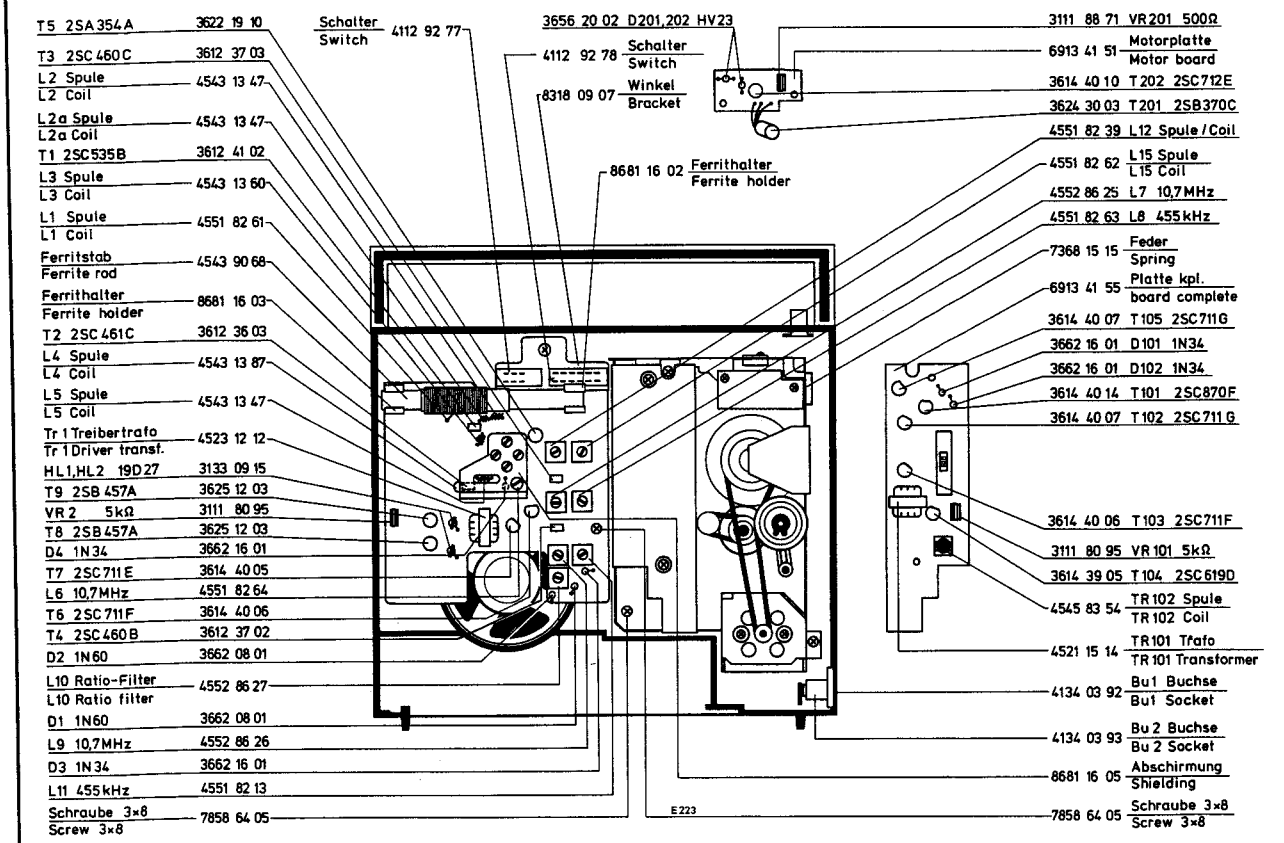
7858 60 84 — Schraube M3x12 / Screw M3x12

6135 46 05 — Gehäuseunterteil / Base of case

7858 64 01 — Schraube / Screw

Bei Ersatzteilbestellungen neben dem Gegenstand bitte unbedingt die Bestellnummer angeben!


4311 90 40 Lautsprecher / Loudspeaker
7858 60 34 Schraube 3×6 / Screw 3×6
8318 09 08 Winkel / Bracket
8188 02 56 Scheibe / Washer
7358 46 02 Feder / Spring
8318 09 10 Schieber / Slider
7858 60 94 Schraube / Screw
7858 60 42 Schraube / Screw
6568 12 01 Achse / Shaft
7858 60 38 Schraube / Screw
6913 41 54 Platte / Printed board
6443 37 01 Skalenzeiger / Dial pointer
6432 24 01 Lichtschirm / Reflecting
7578 07 01 Achse / Shaft
7358 30 03 Feder / Spring
7858 64 02 Schraube / Screw
3112 87 71 VR1 10kΩ
3418 25 03 CV1 Drehko / CV1 Tuning cond.
7558 06 01 Seilrad / Drive drum
8681 16 04 Hebel / Lever
8318 09 06 Winkel / Bracket
7358 30 35 Feder / Spring
7358 46 01 Blattfeder / Leaf spring
Motor 4432 90 08
Schraube / Screw 7858 64 03
E224



Ersatzteile-Liste — Spare Parts List

Bei Ersatzteilbestellungen neben dem Gegenstand bitte unbedingt die Bestellnummer angeben!		When ordering spare parts, please mention the part number in addition to the description	
Pos. Nr. Ref. No.	**Gegenstand**	**Best.-Nr. Part No.**	**Description**
1.	**1. Gehäuse und Zubehör**		**1. Case and accessories**
	Batteriefach	6135 46 08	Battery compartment
	Batterieschieber kpl.	6135 46 06	Battery slider, complete
	Batteriekontakt (Pluspol)	7368 15 10	Battery contact (pos. terminal)
	Blattfeder (Kassette)	7358 46 01	Leaf spring (cassette)
Bu 1	Buchse (Mikrofon)	4134 03 92	Socket (microphone)
Bu 2	Buchse (Fremdeinspeisung 6 V)	4134 03 93	Socket (ext. power, 6 V)
	Feder (Kassettenschieber)	7358 46 02	Spring (cassette slider)
	Feder (Kassettenhebel)	7358 30 35	Spring (cassette lever)
	Gehäuseoberteil kpl.	6135 46 04	Top of case, complete
	Gehäuseunterteil kpl.	6135 46 05	Base of case, complete
	Halter für Teleskopantenne	8681 16 01	Holder for telescopic antenna
	Hebel (Auslöser für Kassettendeckel)	8681 16 04	Lever (cassette lid release)
	Kassettenklappe kpl.	6135 46 07	Cassette holder, complete
	Kontaktfeder (gr. Batteriefach)	7368 32 01	Contact spring (large battery compartment)
	Kontaktfeder (kl. Batteriefach)	7368 15 18	Contact spring (small battery compartment)
	Schieber für Kassettendeckel	8318 09 10	Slider for cassette lid
	Skalenfenster	6468 16 02	Window
	Teleskopantenne	4471 40 76	Telescopic antenna
	Winkel kpl. (Kassette)	8318 09 06	Bracket complete (cassette lid)
	Winkel (Lautsprecher)	8318 09 08	Bracket (Loudspeaker)
	Zierleiste oben	6418 48 01	Trim strip (top)
	Zierleiste unten	6418 48 03	Trim strip (bottom)
	Zierplatte	6418 48 02	Trim plate
	2. Halbleiter		**2. Semiconductors**
	Transistoren:		Transistors:
T 1	2 SC 535 B	3612 41 02	2 SC 535 B
T 2	2 SC 461 C	3612 36 03	2 SC 461 C
T 3	2 SC 460 C	3612 37 03	2 SC 460 C
T 4	2 SC 460 B	3612 37 02	2 SC 460 B
T 5	2 SA 354 A	3622 19 10	2 SA 354 A
T 6, 103	2 SC 711 F	3614 40 06	2 SC 711 F
T 7	2 SC 711 E	3614 40 05	2 SC 711 E
T 8, 9	2 SB 457 C	3625 12 02	2 SB 457 C
T 101	2 SC 870 F	3614 40 14	2 SC 870 F
T 102, 105	2 SC 711 G	3614 40 07	2 SC 711 G
T 104	2 SC 619 D	3614 39 05	2 SC 619 D
T 201	2 SB 370 C	3624 30 03	2 SB 370 C
T 202	2 SC 712 D	3614 40 10	2 SC 712 D
	Dioden:		Diodes:
D 1, 2	1 N 60	3662 08 01	1 N 60
D 3, 4, 101, 102	1 N 34	3662 16 01	1 N 34
D 201, 202	HV 23	3656 20 02	HV 23
	3. Kondensatoren		**3. Condensers:**
	Drehko VC 1, VC 2, VC 3, VC 4 mit Trimmer TC 1, TC 2, TC 3, TC 4	3418 25 03	Tuning cond. VC 1, VC 2, VC 3, VC 4 with trimmers TC 1, TC 2, TC 3, TC 4
	Elkos:		Electrolytics:
C 12, 22, 34, 112	10 µF 10 V	3422 23 08	10 µF 10 V
C 29, C 41	220 µF 10 V	3422 23 13	220 µF 10 V
C 39, 40	1 µF 50 V	3422 61 03	1 µF 50 V
C 42, 108, 116, 124, 126, 127	100 µF 10 V	3422 23 36	100 µF 10 V
C 44, 45	470 µF 16 V	3422 09 55	470 µF 16 V
C 46, 105, 114	220 µF 10 V	3422 27 37	220 µF 10 V
C 101, 103, 104	0,47 µF 50 V	3422 61 02	0.47 µF 50 V
C 107, 113, 122, 125	3,3 µF 25 V	3422 36 07	3.3 µF 25 V
C 115	1000 µF 16 V	3422 27 18	1000 µF 16 V
C 123	330 µF 6,3 V	3422 17 14	330 µF 6.3 V
C 204, 205	33 µF 6,3 V	3422 16 34	33 µF 6.3 V
	Keramik- und Kunststoffolien-Kondensatoren		Ceramic and plastic film capacitors
C 1	24 pF 50 V	3236 30 52	24 pF 50 V
C 2	30 pF 50 V	3236 30 50	30 pF 50 V
C 3, 4, 7, 14 15, 23, 50	0,01 µF 50 V	3264 53 21	0.01 µF 50 V
C 5	18 pF 50 V	3233 30 18	18 pF 50 V
C 6	4 pF 50 V	3236 30 14	4 pF 50 V
C 8	22 pF 50 V	3236 30 55	22 pF 50 V
C 9	5 pF 50 V	3236 30 20	5 pF 50 V
C 10, 43	220 pF 50 V	3264 15 01	220 pF 50 V
C 11	2 nF 50 V	3264 15 11	2 nF 50 V
C 16, 17, 37, 49	4,7 nF 50 V	3264 53 12	4.7 nF 50 V
C 18	130 pF 63 V	3342 12 17	130 pF 63 V

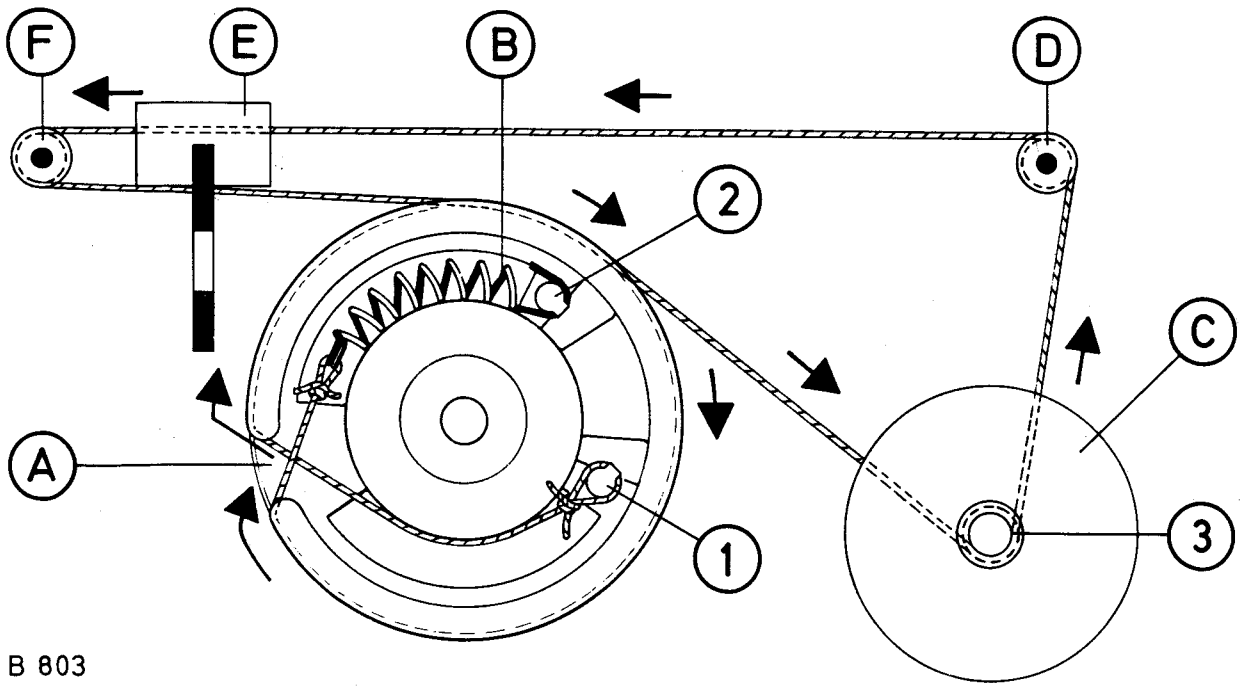
Pos. Nr. Ref. No.	Gegenstand	Best.-Nr. Part No.	Description
C 19, 26	1 nF 25 V	3267 43 42	1 nF 25 V
C 13, 21, 27, 28, 30, 48, 51, 52	0,02 µF 50 V	3264 53 23	0.02 µF 50 V
C 24, 25, 31	1 pF 50 V	3236 30 01	1 pF 50 V
C 32	0,5 pF 500 V	3283 40 10	0.5 pF 500 V
C 33, 35, 36	10 nF 50 V	3264 53 13	10 nF 50 V
C 38	47 nF 50 V	3352 29 38	47 nF 50 V
C 47	15 pF 50 V	3236 30 48	15 pF 50 V
C 102	1,5 nF 50 V	3264 15 09	1.5 nF 50 V
C 106	18 nF 50 V	3352 34 35	18 nF 50 V
C 109	820 pF 50 V	3264 15 07	820 pF 50 V
C 110	100 pF 50 V	3236 30 93	100 pF 50 V
C 111	12 nF 50 V	3352 31 28	12 nF 50 V
C 117	10 nF 50 V	3264 53 21	10 nF 50 V
C 118	500 pF 50 V	3236 30 94	500 pF 50 V
C 119	2000 pF 150 V	3342 14 26	2000 pF 150 V
C 120	330 pF 50 V	3236 30 91	330 pF 50 V
C 121	1 nF 50 V	3264 53 05	1 nF 50 V
	4. Widerstände		**4. Resistors**
VR 1	Potentiometer 10 kOhm (Lautstärke)	3112 87 71	Potentiometer 10 kohm (volume)
VR 2, 101	Trimmerwiderstand 5 kOhm	3111 80 95	Trimming resistor 5 Kohm
VR 201	Trimmerwiderstand 500 Ω	3111 88 71	Trimming resistor 500 Ω
HL 1, HL 2	NTC-Widerstand 19 D 27	3133 09 15	NTC resistor 19 D 27
	5. Spulen, Filter und Drosseln		**5. Coils, Filters and chokes**
L 1	Antennenspule FM	4551 82 61	Antenna coil FM
L 2	Eingangskreisspule FM	4543 13 47	Input circuit FM
L 5	Oszillatorspule FM	4543 13 47	Oscillator coil FM
L 3	Zwischenkreisspule FM	4543 13 60	Intermedicate circuit FM
L 4	HF-Spule FM	4543 13 87	RF coil FM
L 15	Oszillatorspule MW	4551 82 62	Oscillator coil MW
L 201, 202	Drosseln	4526 05 02	Chokes
L 13, 14	Ferritstab kpl.	4543 90 68	Ferrite rod, complete
	Filter:		Filters:
L 6	10,7 MHz	4451 82 64	10.7 MHz
L 7	10,7 MHz	4552 86 25	10.7 MHz
L 8	455 kHz	4551 82 63	455 kHz
L 9	10,7 MHz	4552 86 26	10.7 MHz
L 10	Ratio-Filter	4552 86 27	Ratio filter
L 11	455 kHz	4551 82 13	455 kHz
L 12	Oszillator MW	4551 82 39	Oscillator MW
	Transformatoren:		Transformers:
TR 1	Treibertrafo	4532 12 12	Drive transformer
TR 101	Anpassungstrafo	4521 15 14	Matching transformer
TR 102	HF-Vormagnetisierungsspule	4545 83 54	HF biasing coil
	6. Sonstiges		**6. Miscellaneous**
	Abdeckung (Steuer-Taste)	8188 02 81	Covering (function control)
	Abschirmung Drehko	8681 16 05	Shielding var. cap.
	Anzeigeinstrument	4427 06 17	Indicating instrument
P 501	Aufnahme/Wiedergabe-Kopf KK	4335 90 02	Record/playback head KK
S 101	Aufnahme/Wiedergabeschalter	4112 92 93	Switch record/playback
S 2	Bereichsschalter (U, M)	4112 92 77	Band switch (U, M)
	Feder (Anzeigeinstrument)	7368 15 15	Spring (Indicating instrument)
	Feder (Steuer-Taste)	7358 30 44	Spring (function control)
	Fenster (Kassettenklappe)	6468 16 01	Window (cassette lid)
	Ferrithalter gr.	8681 16 02	Ferrite holder, large
	Ferrithalter kl.	8681 16 03	Ferrite holder, small
	Knopf (Aufnahme)	6318 44 02	Knob (record)
	Knopf (Steuer-Taste)	6318 44 01	Knob (function control)
	Knopf (Schiebeschalter)	6318 44 04	Knob (Sliding switch)
	Lautsprecher	4311 90 40	Loudspeaker
	Lichtschirm (Skala)	6432 24 01	Reflecting screen (dial)
	Leiterplatten:		Printed boards:
	Radioplatte kpl.	6913 41 54	Radio board, complete
	Verstärkerplatte kpl.	6913 41 55	Amplifier board, complete
	Motorplatte kpl.	6913 41 51	Motor board, complete
P 502	Löschkopf LK	4337 90 05	Erase head LK
	Mikrofon	4317 01 54	Microphone
	Motor	4432 90 08	Motor
	Rändelrad (Lautstärkerreglung)	6328 20 01	Edge control (volume control)
S 1	Schalter (Radio)	4112 92 78	Switch (Radio)
S 3	Schalter (Motor)	4188 01 77	Switch (motor)
	Scheibe (gedr. Leiterplatten)	8188 02 56	Washer (Printed board)
	Schraube (schwarz. Gehäuseunterteil)	7858 64 01	Screw (black, base of case)
	Schraube (Knopf für Lautstärkeregler)	7858 64 02	Screw (knob for volume control)
	Schraube (Anschlußbuchsen)	7858 64 03	Screw (sockets)

Ersatzteile-Liste — Spare Parts List

Pos. Nr. Ref. No.	Gegenstand	Best.-Nr. Part No.	Description
	Schraube 2 x 4 (Stabantennenbefestigung)	7858 64 04	Screw 2 x 4 (rod antenna mounting)
	Schraube 3 x 8 (Chassis, Tonband, Rundfunk)	7858 64 05	Screw 3 x 8 (Chassis recorder/radio)
	Schraube 2,6 x 4 (Bereichsschalter)	7858 60 94	Screw 2.6 x 4 (band switch)
	Schraube schw. 3 x 12 (Gehäuseunterteil)	7858 60 84	Screw 3 x 12 (base of case)
	Schraube 3 x 6 (Lautsprecherbefestigung)	7858 60 34	Screw 3 x 6 (speaker mounting)
	Schraube (Seilradbefestigung)	7858 60 42	Screw (for fastening pulley)
	Schraube (Haltebügel Batteriekontrolle)	7858 60 85	Screw (holding bracket, battery indicator)
	Schraube (Lichtschirm)	7858 60 38	Screw (reflecting screen)
	Schraube 3 x 6 (Leiterplatte Tonband)	7858 60 82	Screw (printed board, tape recorder)
	Taste (Aufnahme)	6318 44 02	Pushbutton (record)
	Taste (Kassettendeckel)	6318 44 03	Pushbutton (cassette lid)
	Winkel (Bereichsschalter)	8318 09 07	Bracket (bandswitch)
	Zeigerführung	8318 09 09	Pointer guide
	7. Teile mit Positionsnummern der Explosionszeichnung		**7. Parts with ref. nes. of the exploded-view diagram**
A	Rutschkupplung kpl.	7424 01 01	Drive clutch, complete
B	Antriebshebel kpl.	8318 01 80	Driving lever, complete
D	Bandteller kpl.	6253 40 03	Spindle, complete
J	Aufnahmeschieber kpl.	8318 09 03	Record lever, complete
K	Schieber kpl.	8318 09 04	Slider, complete
P 1	Filzring (Rutschkupplung)	8188 02 30	Felt washer (drive clutch)
P 3	Kappe (Bandteller)	8681 05 34	Cap (spindle)
P 4	Gummibuchse (Motor)	8188 02 31	Rubber bushing (Motor)
P 7	Chassis kpl.	8318 01 93	Chassis, complete
P 10	Abschirmung (Motor)	8318 01 48	Shield (Motor)
P 14	Bremsbügel	8318 02 32	Brake bracket
P 16	Lagerwinkel (Schwungrad)	8318 01 69	Bearing bracket (flywheel)
P 17	Winkel für gedruckte Platte	8318 01 95	Bracket for printed board
P 18	Befestigungsschelle	8318 01 96	Fastening clamp
P 21	Kühlblech (Transistor)	6524 30 06	Heat sink (transistor)
P 22	Führungsbügel für Bremsbügel	8681 05 35	Guide bracket for brake bracket
P 23	Halter für Schieber	8681 05 41	Holder for slider
P 25	Kupplungslager	7638 40 03	Clutch bearing
P 39	Kunststoffscheibe	8188 02 41	Plastic washer
P 40	Scheibe	8188 02 59	Washer
P 41	Distanzstück (Motor)	8188 02 26	Spacer (motor)
P 43	Ölabstreifscheibe	8188 02 20	Oil control washer
P 44	Scheibe (Antriebshebel)	8188 02 48	Washer (driving lever)
P 45	Scheibe	8188 02 49	Washer
P 46	Scheibe	8188 02 51	Washer
P 47	Scheibe	8188 02 18	Washer
P 48	Scheibe	8188 02 52	Washer
P 49	Scheibe	8188 02 28	Washer
P 51	Scheibe (Bandteller)	8188 02 58	Washer (spindle)
P 52	Scheibe (Bremsbügel)	8188 02 33	Washer (brake bracket)
P 53	Scheibe (Rutschkupplung)	8188 02 53	Washer (drive clutch)
P 55	Scheibe	8188 02 21	Washer
P 57	Scheibe (Motor)	8188 02 23	Washer (motor)
P 60	Sperrscheibe	7724 53 01	External lock washer
P 62	Zahnscheibe	8188 02 45	Toothed wheel
P 78	Buchse (Schiebechassis)	6568 40 12	Bushing (sliding chassis)
P 81	Andruckrolle	7538 40 02	Pressure roller
P 84	Schwungrad	7518 40 02	Flywheel
P 91	Antriebsachse (Rutschkupplung)	7578 03 27	Driving shaft (drive clutch)
P 93	Riemenscheibe	7548 40 04	Belt pulley
P 96	Antriebsriemen groß	7618 40 02	Driving belt (large)
P 97	Antriebsriemen klein	7618 40 03	Driving belt (small)
P 105	Feder (Schieber)	7358 46 03	Spring (slider)
P 106	Feder (Hebel Rutschkupplung)	7358 30 28	Spring (lever drive clutch)
P 107	Feder (Betriebsartenhebel)	7358 30 57	Spring (mode of operation lever)
P 109	Feder (Andruckrolle)	7358 30 33	Spring (pressure roller)
P 110	Feder	7358 30 46	Spring
P 115	Zugfeder (Bremsbügel)	7358 30 49	Tension spring (brake bracket)
P 116	Zugfeder (Aufnahmesperrhebel)	7358 30 48	Tension spring (recording interlocking lever)
P 117	Druckfeder (Bandteller)	7358 30 45	Pressure spring
P 118	Federrolle kpl.	7358 30 52	Spring roller, complete
P 119	Feder (Kassette)	7358 30 53	Spring (cassette)
P 121	Bügel	7358 30 51	Bracket
P 122	Blattfeder	7358 30 55	Leaf spring
P 123	Winkel (Federrolle)	7358 30 47	Bracket (spring roller)
P 124	Halter (Andruckrolle)	8318 01 41	Holder (pressure roller)
P 128	Hebel (Motorschalter)	8318 02 20	Lever (motor switch)
P 132	Schieber (Aufnahme/Wiedergabeschalter)	8318 02 26	Slider (record/playback switch)
P 133	Schieber (Aufnahme Sperrhebel)	8318 01 99	Slider (record interlocking lever)
P 135	Spurlager (Schwungrad)	8681 05 22	Thrust bearing (flywheel)
P 141	Lager (Rutschkupplung)	7638 40 10	Bearing (slip clutch)
P 143	Schraube 3 x 6	7858 60 13	Screw 3 x 6
P 144	Schraube 2 x 6	7858 60 49	Screw 2 x 6
P 145	Schraube (Bremsbügelhalter)	7858 60 36	Screw
P 146	Schraube (Kopftaumelung)	7858 60 37	Screw (Record/playback head adjustment)
P 148	Schraube (Motorschalter)	7858 60 88	Screw (Motor switch)

Pos. Nr. Ref. No.	Gegenstand	Best.-Nr. Part No.	Description
P 149	Madenschraube (Kupplungslager)	7858 60 35	Setscrew (clutch bearing)
P 150	Schraube	7858 60 38	Screw
P 151	Schraube	7858 60 85	Screw
P 152	Schraube	7858 60 82	Screw
P 154	Schraube	7858 60 96	Screw
P 155	Seeger-Sicherung	7727 07 07	Gripring
P 156	BZ-Sicherung (Betriebsartenhebel)	7727 07 05	"C" type washer (mode-of operation lever)
P 157	BZ-Sicherung (Andruckrolle)	7727 07 08	"C" type washer (pressure roller)
P 159	Kugel (Schieberplatte)	7651 50 01	Ball (sliding board)
P 501	Aufnahme/Wiedergabe-Kopf	4335 90 02	Record/playback head KK
P 502	Löschkopf	4337 90 05	Erase head
P 509	Leiterplatte kpl. (Motorregelung)	6913 41 51	Printed board complete (motor control)
P 512	Motorschalter	4188 01 77	Motor switch

Antriebsschema — Drive Cord Assembly



B 803

Auflegen des Skalenseils

Skalenseillänge ca. 50 cm, ⌀ 0,45 mm

a) Blendschirm abnehmen,
Drehko bis zum rechten Anschlag drehen.

b) Seilrad **A** in der gezeichneten Stellung festschrauben.

c) Skalenseil am Seilrad **A** mit einer Schlaufe in den Zapfen ① einhängen, mit einer halben Windung um Seilrad **A**, 2¼ Windungen um Antriebsachse ③, über Umlenkachse **D** und **F** zum Seilrad **A** führen (in Pfeilrichtung).

d) Mit einer ¾ Windung um Seilrad **A** legen (in Pfeilrichtung). Das Ende des Skalenseils mit Feder **B** verbinden und freies Ende am Seilrad **A** in den Zapfen ② einhängen.

e) Den Skalenzeiger **E** in der gezeichneten Stellung auf dem Skalenseil befestigen, Blendschirm wieder anschrauben.

Dial Cord Assembly

Dial cord length approx: ca. 50 cm, diam. 0.45 mm

a) Remove the reflecting screen. Rotate tuning capacitor fully clockwise.

b) Secure the drive drum **A** with screw in the position shown in the diagram.

c) Hook the dial cord with the loop on the peg ① of the drive drum **A**, then after ½ turn around the drive drum **A** lay the cord with 2¼ turns around the tuning spindle ③. Then lead the cord around the pillars **D** and **F** up to the drive drum **A** (in direction of arrow).

d) Lay the cord with ¾ turn around the drive drum **A** (in direction of arrow). Join the end of the dial cord to the spring **B** and hook the free end on the peg ② of the drive drum **A**.

e) Connect the dial pointer **E** to the cord such that it is in the position shown in the diagram. Replace the reflecting screen.

Ersatzteile für Antrieb — Spare parts for drive

Benennung	Best.-Nr. Part No.	Description
A = Seilrad	7858 06 01	**A** = Drive wheel
B = Zugfeder für Skalenseil	7358 30 03	**B** = Tension spring for drive cord
C = Rändelknopf	6328 11 13	**C** = Thumbwheel control
D, F = Umlenkachse	6568 12 01	**D, F** = Driving shaft
E = Skalenzeiger, kpl.	6443 37 01	**E** = Dial pointer
③ = Antriebsachse	7578 07 01	③ = Tuning spindle

Reparaturhinweise — Repairing Hints

FIG. A

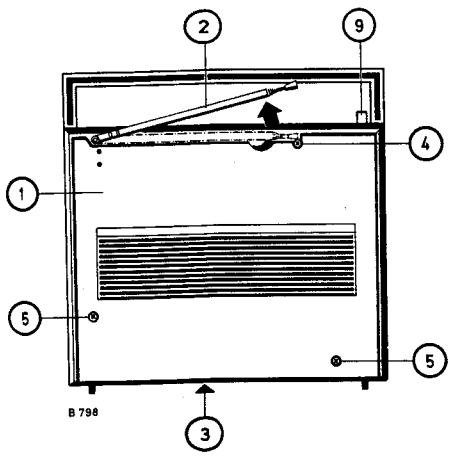
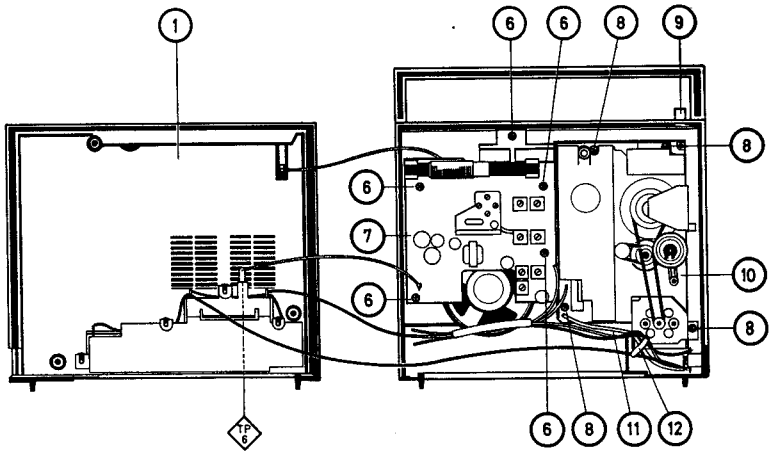


FIG. B



Abnehmen der Geräterückwand (Fig. A)

1. Gerät auf die Bedienungsseite legen.
2. Teleskopantenne ② nach oben klappen, Batterieraumdeckel ③ an der Unterseite abnehmen, Batterien aus dem Batteriefach entnehmen.
3. Die Schraube ④ und die beiden Schrauben ⑤ herausdrehen, danach die Rückwand ① um 180° nach links klappen.

Ausbau des Rundfunkchassis (Fig. B)

1. 5 Kreuzschlitzschrauben ⑥ lösen, Antennenanschlußdraht (grau) und Batterieanschlußdraht (weiß) ablöten.
2. Das Rundfunkchassis ⑦ auf der rechten Seite (neben dem Tonbandchassis) anheben und vorsichtig nach rechts herausnehmen. Das Rundfunkchassis kann jetzt um 90° zum Tonbandchassis gekippt werden.

Einbau des Rundfunkchassis

1. Das Rundfunkchassis ⑦ mit den nach links gerichteten Einstellrädchen in das Gehäuse einsetzen. Dabei muß darauf geachtet werden, daß die Einstellrädchen genau in die dafür vorgesehenen Gehäusedurchbrüche eingeführt werden.
2. Das Rundfunkchassis ⑦ fixieren und mit den Schrauben ⑥ befestigen.
3. Antennen- und Batterieanschlußdraht anlöten.

Ausbau des Tonbandchassis (Fig. B)

1. Steuerknopf nach oben drücken und Auswerfertaste ⑨ auslösen, evtl. eingelegte Cassette entnehmen.
2. Steuerknopf abziehen und weiße Schutzplatte abnehmen.
3. 4 Kreuzschlitzschrauben ⑧ herausdrehen.
4. Den Kabelbaum ⑪ am Antriebsmotor lösen und aushängen.
5. Beim Herausnehmen des Tonbandchassis ⑩ darauf achten, daß der Aufnahme-Sperrhebel an der Unterseite des Chassis nicht verbogen wird.

Einbau des Tonbandchassis

1. Den roten Aufnahmeknopf von innen durch den vorhandenen Durchbruch im Gehäuse stecken. Dabei müssen die beiden Kunststoffnippel am Knopfende senkrecht stehen.
2. Das Chassis so einsetzen, daß die Kunststoffnippel in den Längsschlitz der Blattfeder eingreifen. Beim Auflegen des Chassis auf die Befestigungspunkte muß der Aufnahme-Sperrhebel in den dafür vorgesehenen Durchbruch im Cassettenfach geführt werden.
3. Das Chassis mit den 4 Kreuzschlitzschrauben ⑧ befestigen.
4. Den Kabelbaum ⑪ am Antriebsmotor einhängen und durch Umbiegen der Lasche ⑫ befestigen.
5. Schutzplatte und Steuerknopf aufstecken.

To remove back of set (Fig. A)

1. Lay the set on the control side.
2. Direct the telescopic antenna ② up. Remove the lid ③ of the battery compartment at the bottom of the case. Remove the batteries from the battery compartment.
3. Release the screw ④ and the two screws ⑤; thereafter overturn the back cover ① by 180° to the left.

To remove receiver chassis (Fig. B)

1. Release the 5 Philips headed screws ⑥, unsolder the antenna lead (gray) and the battery lead (white).
2. Lift the receiver chassis ⑦ off the right-hand side (next to the recorder chassis) and carefully remove it sideways to the right. Now tilt the receiver chassis by 90° away from the recorder chassis.

To reassemble receiver chassis

1. Insert the receiver chassis ⑦ in the case, locating the control wheels on the left-hand side. Locate the control wheels in the openings provided for them in the case.
2. Place the receiver ⑦ in position and secure it with the screws ⑥.
3. Reconnect the antenna and battery leads.

To remove recorder chassis (Fig. B)

1. Push the function control upwards and depress the button ⑨ to eject any inserted cassette from the cassette compartment.
2. Pull off the function control and remove the white protective plate.
3. Remove the 4 Philips headed screws ⑧.
4. Detach and remove the cable harness ⑪ from the motor.
5. When removing the recorder chassis ⑩, take care not to bend the record interlock lever at the chassis underside.

To reassemble recorder chassis

1. Insert from the inside the red record button through the opening provided in the case. Be sure the two plastic studs on the button end are placed vertically.
2. Insert the chassis so that the plastic studs engage in the elongated slot of the leaf spring. When placing the chassis in position, take care to introduce the record interlock lever into the opening provided for it in the cassette compartment.
3. Secure the chassis with the 4 Philips headed screws ⑦.
4. Hook the cable harness ⑪ on the motor and secure the harness by bending the strap ⑫.
5. Replace the protective plate and the function control.